



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESCUELA DE POST-GRADO

**Corrección de una maloclusión clase I mordida abierta
usando dispositivos de intrusión molar**

REPORTE CLÍNICO

Para optar el Título de Especialista en Ortodoncia

AUTOR

Francisco Javier Lamas Lara

LIMA – PERÚ
2015

Agradecimientos

Al Doctor Miguel Pardo, por sus sabias enseñanzas

Y el interés por dar todo de sí.

Al Doctor Luciano Soldevilla, por su apoyo y todo

Los conocimientos transmitidos en este proceso.

A mis padres Martha y Héctor

A mi hija Camila quien es el motivo de esforzarme cada día.

Y muy especialmente a mi esposa Aurora

Por todo su apoyo y ayuda para realizar el presente trabajo.

Índice General

Resumen	1
Introducción	5
I. OBJETIVOS	7
1.1. Objetivo General	7
1.2. Objetivos Específicos.....	7
II. MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes	8
2.2. Bases Teóricas.....	13
2.2.1. Definición y diagnóstico	13
<i>Clasificación de las mordidas abiertas</i>	14
2.2.2. Crecimiento y desarrollo de las mordidas abiertas esqueléticas	16
A. Método de Bjork para predecir el crecimiento condilar	16
<i>Influencia del crecimiento en pacientes sin tratamiento</i>	18
B. Método de Creekmore para medir el crecimiento condilar	19
C. Predicción de la rotación mandibular según Bjork (1969) ¹	21
D. Rotación mandibular durante el crecimiento	27
E. Elementos del crecimiento vertical.....	29
F. El crecimiento de la mandíbula	32
G. El crecimiento mandibular y el biotipo facial	33
<i>Características morfológicas de los pacientes hiperdivergentes con mordida abierta</i>	34
2.2.3. Etiología de la mordida abierta	36
2.3.4. Tratamiento de las mordidas abiertas	37
A. Tratamiento de la mordida abierta para pacientes sin crecimiento.....	39
B. Tratamiento de la mordida abierta para pacientes con crecimiento	48
<i>Aparatos empleados en el tratamiento ortopédico de las mordidas abiertas</i>	52
<i>Efectos de las fuerzas extraorales en la dimensión vertical</i>	57
<i>Tiempo adecuado para el tratamiento de las mordidas abiertas</i>	63
<i>Efectos de la dimensión vertical sobre los músculos masticatorios</i>	63

2.2.5. Estabilidad de la corrección de la mordida abierta	64
2.3 Definición de Términos.....	66
III. CASO CLÍNICO	68
1.1. Historia Clínica	68
A. ANAMNESIS	68
B. ANÁLISIS FOTOGRÁFICO.....	68
C. ANÁLISIS DE MODELOS	72
1.2. DIAGNÓSTICO.....	76
1.3. OBJETIVOS DE TRATAMIENTO	77
1.4. PLAN DE TRATAMIENTO	77
1.5. TRATAMIENTO REALIZADO	79
1.6. EVOLUCIÓN DEL CASO	80
1.7. Caso clínico finalizado: tiempo total de tratamiento 1 año y 9 meses	89
IV. DISCUSIÓN	102
CONCLUSIONES	105
RECOMENDACIONES	106
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107
ANEXOS.....	112

Resumen

En el presente trabajo se hace una revisión sobre el crecimiento y desarrollo de las mordidas abiertas esqueléticas, es conocido que el centro de crecimiento mandibular está ubicado en los cóndilos, los cuales presentan un crecimiento horizontal y vertical, siendo el primero poco significativo, es el crecimiento vertical del cóndilo, el que enfrentado al crecimiento vertical de la cara (principalmente del proceso dentoalveolar superior e inferior) establece la posición final de la mandíbula, la cual puede ser anterior, en relación a una mordida profunda, o posterior, en relación a una mordida abierta, en caso que el crecimiento vertical del cóndilo y de la cara, sean iguales, la mandíbula crecerá hacia abajo y hacia adelante por igual, sin ninguna rotación.

Cuando el paciente desarrolla una mordida abierta, la mandíbula adopta una morfología particular, Bjork (1969)¹ nos señala hasta 8 factores que la caracterizan (forma de cóndilo, canal mandibular, sínfisis, borde inferior, inclinación incisiva, inclinación premolar, y la altura facial inferior), manteniéndose el tercio medio sin mayores cambios, las causas pueden ser varias desde una obstrucción de la vía aérea (adenoides, amígdalas hipertróficas, entre otros) hasta un patrón morfogenético vertical.

Las mordidas abiertas no esqueléticas, no presentan una alteración ósea pero si una dentaria, esto provocado por la presencia de algún hábito nocivo como la deglución atípica por interposición lingual, y la succión digital entre otros, es en estos pacientes donde el control del hábito es de gran importancia para revertir la maloclusión, el trabajo con otros especialistas (fonoaudiólogo, psicólogo, otorrinolaringólogo) permita hacer un manejo multidisciplinario del paciente.

Para el tratamiento de las mordidas abiertas, se hizo la revisión de diferentes opciones de tratamiento, aquellas que provocan cambios ortopédicos (Aparato de thurrow, mentonera de tracción vertical, arco extraoral de tracción alta, etc.), entre los cambios ortopédicos que se consiguen son: contener el crecimiento vertical de las molares superiores e inferiores, restringir el crecimiento maxilar, favorecer una rotación horaria

maxilar y una rotación antihoraria mandibular ; y aquellas que provocan cambios ortodondicos (rejilla lingual, técnica MEAW, extracciones, Arco transpalatino de intrusión), entre esos efectos se consigue intruirlas molares o extruirlas incisivos (superiores, inferiores, o ambas).

En el caso clínico se muestra una paciente Clase I con mordida abierta, en la cual se usaron diferentes dispositivos de intrusión molar, el Rapid Molar Intruder solo estuvo 2 meses en boca antes de su rotura y no se pudo evaluar su efectividad, no paso lo mismo con el Arco Transpalatino de intrusión que estuvo todo el tiempo que duro el tratamiento (1a 9m), y que provocó la mayor cantidad de cambios durante la corrección (1,5 mm de intrusión a nivel de las molares), así mismo se usó un arco de retracción antero inferior con Loop en gota, el cual provocó un efecto de extrusión de los incisivos (2mm de extrusión de incisivos), ayudando al cierre de la mordida, adicionalmente las extracciones de las terceras molares y la adición de una extensión en el arco transpalatino de intrusión, hasta las segundas molares, que con la ayuda de elásticos, ejercieron una ayuda al tratamiento.

En los resultados obtenidos se encuentra una intrusión molar superior de 1,5mm y una extrusión incisiva inferior de 2mm, así mismo un Cambio de Posición Mandibular (CPM) que en este caso fue una rotación antihoraria mandibular, lo que conlleva a la mejora del perfil facial del paciente, también se controló el hábito de la deglución atípica por interposición lingual y se permeabilizó la vía aérea, los incisivos superiores no sufrieron cambio alguno.

Se pudo concluir al Arco transpalatino de intrusión es un dispositivo efectivo para el tratamiento de las mordidas abiertas no esqueléticas, el dispositivo Rapid Molar Intruder, no se puede afirmar lo mismo por el corto tiempo que estuvo en boca, el arco de retracción anterior tiene un efecto de extrusión incisiva, lo que en este caso favoreció el tratamiento, el Cambio de Posición Mandibular (CPM) fue en sentido antihorario favoreciendo la mejora del perfil facial del paciente.

Summary

The aim of this paper is to review the growth and development of skeletal open bite, it is known that the center of mandibular growth is located at the condyles, which have a horizontal and vertical growth, been the first less significant and the second one the vertical growth of the condyle which faces the vertical growth of the face (especially the upper and lower dentoalveolar process) sets the end position of the jaw, which can be above, in relation to a deep bite or posterior bite both in relation to an open bite, in case the vertical growth of the condyle and the face, been equal, jaw will grow downwards and forwards alike, without any rotation.

When the patient develops an open bite, jaw adopts a particular morphology, Bjork (1969) points out to 8 factors that characterize (shaped condyle, mandibular canal, symphysis, lower edge, incisive inclination, tilt premolar and the lower facial height) the middle third remaining largely unchanged, The causes can be several from an airway obstruction (adenoids, hypertrophied tonsils, etc.) and a vertical morphogenetic pattern.

No skeletal open bites, exhibit tooth damage but in the bone, this is caused by the presence of some harmful habit as atypical lingual interposition swallowing and thumb sucking among others, is important in this patients to control the habit to reverse malocclusion, working with other specialists (speech therapist, psychologist, audiologist) let make a multidisciplinary patient management.

To treat open bites, a review of different treatment options was made, which causes orthopedic changes (Thurow apparatus, chin vertical traction, high traction headgear, etc.), among orthopedic changes achieved: contain the vertical growth of the upper and lower molars, restrict maxillary growth, favor a clockwise mandibular jaw rotation; and those that cause orthodontic changes (tongue crib, MEAW technique, extractions, transpalatal intrusion arch) between these, the achieved effects is intrude or extrude incisors molars (upper, lower, or both).

In the clinical case, is shown a patient with open bite Class I in which different molar intrusion devices were used, Rapid Molar Intruder was only two months into his mouth before fracture and could not be evaluated, and the transpalatal intrusion arch was all the time that treatment took place (1a 9m) and caused the largest number of changes during the correction (1.5 mm level intrusion molar) likewise lower anterior retraction arch with a drop loop was used, which caused an effect of extrusion of the incisors (incisor extrusion 2mm), assisting the closing of the bite, with further extractions of third molars and adding a transpalatal arch extension for intrusion until second molars, that with the aid of elastic, exerted another aid to treatment.

In the results an upper molar intrusion 1.5mm and a lower incisor extrusion 2mm were found. Likewise a Change of Mandibular Position (CPM) which in this case was a mandibular counterclockwise rotation led an improvement of the patient's facial profile, the habit of atypical swallowing was also controlled by tongue thrusting and permeabilized airway, and upper incisors did not suffered change.

We concluded that transpalatal intrusion arch is an effective device for the treatment of skeletal open bites, Unlike the Rapid Molar Intruder Device case, that could not say the same because of the short time it was in the patient's mouth, in the case of anterior retraction arch the incisive effect was extrusion, which in this case favored treatment, unlike the mandibular position change (CPM) that was counterclockwise to improve the patient's facial profile.

Introducción

Los problemas verticales han acompañado a las maloclusiones desde sus inicios, pudiendo esto afectar la dimensión vertical, no podemos considerar un rostro armónico estando presente una alteración de la dimensión vertical.

Muchas desviaciones extremas verticales pueden predisponer al desarrollo de una maloclusión vertical (mordida abierta o mordida profunda), sin embargo la maloclusión nunca puede desarrollarse de existir una compensación dentoalveolar adecuada.

La preocupación de cómo poder saber en qué dirección iba a rotar la mandíbula fue tomada por Bjork¹, quien en sus estudios con implantes en niños determinó los tipos de rotación mandibular y según la forma mandibular que tipo de rotación iba a tener, pudiendo ser anterior lo que lleva a una mordida profunda o posterior a una mordida abierta esquelética.

Aquellas mordidas abiertas que no son esqueléticas siempre van a estar acompañados por una alteración de la función, la que primero se debe corregir antes del tratamiento y son de un mejor pronóstico, mientras que las mordidas abiertas esqueléticas con un crecimiento hiperdivergente son muchas más difíciles de tratar porque hay que inhibir el crecimiento vertical de la cara que se da a nivel de las molares. Esto hace que los resultados sean poco estables o muchas veces terminen en cirugías por su severidad.

Para el tratamiento de las mordidas abiertas no esqueléticas, existe una diversidad de aparatos empleados para el cierre de la mordida, en el caso clínico que se presenta se emplean diferentes aparatos para el tratamiento de este problema, pasando por un dispositivo intraoral (rapid molar intruder), un Arco Transpalatino para control vertical y arcos de retracción para el cierre de mordida, consiguiéndose éxito en los resultados, el uso de diversos aparatos nos permite seguir en la búsqueda de nuevas alternativas para la corrección de las mordidas abiertas. El tener una variedad de alternativas para

este tipo de maloclusión permitirá al ortodoncista poder seleccionar cuales la más adecuada para determinado grupo de pacientes.

I. OBJETIVOS

1.1. Objetivo General

Analizar los efectos derivados del uso de dispositivos de intrusión molar en un paciente adulto con una maloclusión Clase I y mordida abierta.

1.2. Objetivos Específicos

- Presentar el diagnóstico y plan de tratamiento del paciente.
- Evaluar la efectividad del uso del dispositivo de intrusión molar: Rapid Molar Intruder.
- Analizar la efectividad del uso del dispositivo de intrusión molar: arco transpalatino de intrusión.
- Examinar la idoneidad en el uso del arco de retracción para la corrección de la sobremordida anterior.
- Identificar los cambios dentarios en el paciente después del tratamiento.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

- **Ricketts (1952)²** refiere el tipo facial como: retrognático, mesognático y prognático y lo clasifica de acuerdo al Angulo del Eje Facial, mencionando que usualmente el plano mandibular es alto en los pacientes retrognáticos y bajo en los pacientes prognáticos. Por otro lado, Ricketts estudia los efectos de diferentes tipos de tratamientos en la rotación mandibular, así afirma que el arco extraoral tiende a abrir y cerrar el eje facial en pacientes retrognáticos y prognáticos, no obstante el crecimiento de las molares superiores es desfavorable en los casos de retrognáticos.
- **Creakmore (1967)³**, nos indica que el crecimiento vertical tiene diferentes efectos en el biotipo facial, no todos los casos deben ser tratados por igual ya que todas las caras no crecen por igual, algunas tienen mucho crecimiento vertical y otras poco, hay que aprender a reconocer y buscar el tratamiento más óptimo. El tipo facial no es constante esto cambia con el crecimiento y con el tratamiento ortodóntico.
- **Bjork y Skieller, (1972)⁴**, En sus estudios con implantes, en pacientes sin tratamiento, nos dan una amplia evidencia del crecimiento mandibular como factor etiológico primario en el desarrollo de maloclusiones verticales, teniendo a la maxila en un rol secundario.
- **Hass (1980)⁵**, indica que para el tratamiento de en un paciente con mordida abierta sin crecimiento lo mejor es intruir los dientes posteriores y para el paciente en crecimiento se puede inhibir el crecimiento molar posterior disminuyendo el crecimiento alveolar posterior, o el normal descenso de la maxila puede ser prevenida así mismo el crecimiento mandibular puede ser

reorientado a uno más horizontal todo esto con el uso de una mentonera de tracción vertical.

- **Alfredo de Alba J, Chaconas SJ, et al. (1982)⁶** en su estudio en un modelo fotoelástico sobre los efectos de la mentonera de tracción vertical, encontraron que las principales zonas de stress donde la fuerza se distribuye, es a nivel del cóndilo y la zona molar posterior superior e inferior, justo donde se da el crecimiento vertical de la cara y de la mandíbula respectivamente.
- **Person (1991)⁷** señala que es posible inhibir el crecimiento vertical y la extrusión que se da luego de extracciones a nivel de las molares inferiores, con el uso de fuerzas extraorales (arco extraoral mandibular).
- **Kiliaridis S, Egemark I, et al (1990)⁸**, en su estudio compararon los efectos del bite block con el uso de magnetos que se repelen, en el tratamiento de las mordidas abiertas esqueléticas, encontró que estas se corregían en un promedio de 4 meses de tratamiento, especialmente en los pacientes en dentición mixta, se observó mordida cruzadas posteriores unilaterales en aquellos pacientes que usaron los magnetos intensivamente, no presentándose estos problemas en los pacientes que usaron los bite blocks.
- **De Berardinis M, Stretesky T, et al (2000)⁹** encontraron que con el uso de un Arco transpalatino (ATP) modificado para control vertical (elevado del paladar hasta la altura de la encía marginal de las molares posteriores) se podía reducir significativamente la altura facial antero inferior, comparado con un grupo control que no usaba el ATP.
- **Işcan HN, Dinçer M, et al (2002)¹⁰**, el objetivo de este estudio fue estudiar los cambios mandibulares con el uso de la mentonera de tracción vertical en pacientes con mordida abierta anterior, 18 niños usaron la mentonera y 17 fueron grupo control, la fuerza usada fueron 400 gr por 16 horas diarias con el

uso de la mentonera, los resultados obtenidos fueron que la erupción de los incisivos inferiores , disminución de la inclinación de la rama mandibular , disminución del plano mandibular , y aumento de la sobremordida fueron estadísticamente significativas en comparación con el grupo control, así mismo, la intrusión de los primeros molares , disminución del ángulo mandibular , y el aumento de la inclinación del cuerpo mandibular también fue observado.

- **Garcia (2004)¹¹**, el control de la dimensión vertical es considerado el factor más importante en el tratamiento de las mordidas abiertas y la intrusión de molares es el objetivo primario para llevar a cabo los propósitos del tratamiento. Se ha propuesto varias modalidades de tratamiento siendo lo más usado inhibir el crecimiento vertical del maxilar, e intruir las molares maxilares con algún aditamento intraoral.
- **Stuani MB, Stuani AS, et al, (2005)¹²**, este articulo presenta un paciente con mordida abierta esquelética quien es tratado en la fase de dentición mixta, con el Aparato de Thurow modificado con un tornillo de expansión, donde se obtuvieron éxito en los resultados.
- **Meyer-Marcotty P, Hartmann J, et al, (2007)¹³**, trataron a 15 pacientes, con diagnosticó de mordida abierta anterior, con una rejilla lingual fija por 9 meses y evaluaron sus cambios cefalométricos, encontrando un alargamiento de la altura alveolar anterior superior e inferior, así como un cambio del patrón neuromuscular de la lengua, y un incremento del overbite.
- **Cinsar A, Alagha A, et al (2007)¹⁴**, determinaron los efectos ortopédicos del Rapid Molar Intruder (RMI) (aparato fijo para el cierre de la mordida abierta) en dos grupos, uno en dentición mixta que solo uso el RMI y el otro en dentición permanente joven, donde se usó el RMI más aparatología fija, encontrándose en ambos grupos un efecto ortopédico de una rotación antihoraria mandibular,

también una disminución en las características verticales en ambos grupos, y una intrusión molar superior e inferior.

- **Park YC, Lee HA (2008)¹⁵**, et al, trataron a una paciente de 19 años con mordida abierta anterior con intrusión de las molares maxilares mediante la colocación de microtornillos por vestibular, provocando un cierre de 3,5 mm de la mordida luego de 5 meses de tratamiento, y favoreciendo la rotación antihoraria mandibular.
- **Ribeiro GL, Regis S Jr, et al (2010)¹⁶**, muestran el caso de una paciente Clase III con mordida abierta tratada con la Técnica MEAW (Multiloop edwise, archwire) asociado a una mentonera de tracción vertical, mostrando una corrección de la mordida abierta sin alteración del perfil facial, considerándose una excelente alternativa para los pacientes que no deseen una cirugía.
- **Torres F, Almeida R, et al (2012)¹⁷**, comparo para el tratamiento de mordidas abiertas esqueléticas la combinación de rejilla removibles y fijas con el uso de una mentonera de tracción vertical, encontrando que la combinación de mentonera con rejilla removable era más efectiva para conseguir una extrusión de los incisivos maxilares y mejorar el overbite.
- **Cerci V, Cerci BB et al (2012)¹⁸**, comparo los efectos de la terapia con mentonera de tracción vertical para el tratamiento de la mordida abierta esquelética a los 8 años post tratamiento, encontrando que se mantenía estable y concluyendo que es una excelente alternativa para estos casos.
- **Pithon M (2013)¹⁹**, nos muestra un caso del tratamiento de un paciente de 28 años, Clase I con mordida abierta anterior, en el cual se le extrajeron las primeras premolares y se buscó el cierre del espacio para poder cerrar la mordida.

- **Jacob H, , Dos Santos-Pinto A, et al (2014)²⁰**, en un estudio de 13 pacientes entre 7 y 10 años con Clase II esquelética y mordida abierta anterior, que usaron el Aparato de Thurow, encontró que el aparato ejercía un control vertical y horizontal de maxila, provocando una rotación horaria del maxilar, mejoramiento de la mordida abierta y una disminución de la altura facial inferior.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Definición y diagnóstico

“Uno de los peores efectos de las maloclusiones, son las distorsiones de las líneas de la armonía facial” (Angle). Tal como lo menciona la cita anterior, los investigadores y artistas llegan a la conclusión que no se puede tener una armonía facial del tercio inferior sin considerar la dimensión vertical del paciente, ya que esta nos da un balance facial del paciente.

Dos de las más aceptadas publicaciones al respecto fueron hechas por **Frakas (1981)**²¹ y **Frakas y Munro (1987)**²²; ellos dividen a la cara en tercios iguales, empezando por el punto Trichion (inserción del cabello), el punto Glabella (punto medio de los dos arcos superciliares), y el punto Subnasal, hasta el borde inferior del mentón.

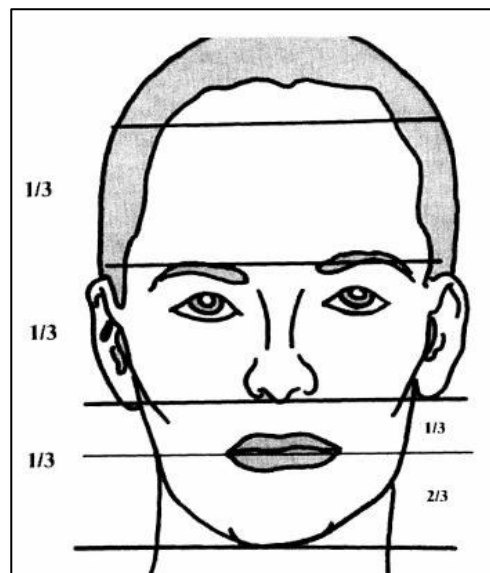


Figura 1: División de tercios faciales y del tercio inferior

Fuente: Vanden J, Pearson LI, *Diagnosis of the vertical dimension*, Semin Orthod, 2002; 8:120-129²³

También existe una división del tercio inferior, por una línea que pasa por entre los labios (Stomión) y que divide el tercio inferior en un tercio superior y dos tercios inferiores.

En efecto, **una determinación cuidadosa de las desproporciones faciales es el primer paso para determinar problemas verticales en el paciente.**

La definición de «mordida abierta» depende de los autores. **Carabelli** (Canut, 1989)²⁴ a mitad del siglo dieciocho, la definió como la maloclusión en que uno o más dientes no alcanzan la línea de oclusión y no establecen contacto con los antagonistas. **Subtelny y Sakuda** (Ngan, 1997)²⁵ la definieron como espacio vertical abierto entre dientes anteriores mandibular y maxilar. Aunque la pérdida de contacto vertical puede existir entre los dientes anteriores o posteriores, los factores etiológicos involucrados son diferentes.

Proffit (2001)²⁶ define la sobremordida como la superposición vertical de los incisivos. Normalmente los bordes incisales de los dientes inferiores están en contacto con los tercios incisal y medio de la superficie lingual de los incisivos superiores, ligeramente por debajo de la altura del cúngulo (es decir suele haber una sobremordida de 1-2 mm). En la mordida abierta no se produce superposición vertical y se mide la separación vertical.

Clasificación de las mordidas abiertas

Canut (1989)²⁴ clasifica las mordidas abiertas en **verdaderas y falsas**. Las verdaderas corresponden a un patrón esquelético facial en el que la dolicocefalia e hiperdivergencia en la relación máxilo-mandibular constituye la base de la maloclusión; los huesos están tan separados entre sí que los dientes no alcanzan la línea de contacto oclusal.

En las falsas mordidas abiertas (o pseudomordida abierta) también falta el contacto pero la morfología facial es normal y la apertura vertical tiene origen local, la relación ósea vertical es correcta y el problema es exclusivo alveolo dentario.

Cuando la morfología esquelética ha sido exitosamente clasificada, se puede determinar si la mordida abierta dental acompaña o no la condición esquelética.

Si los dientes posteriores erupcionán normalmente, pero no los anteriores, se producirá una mordida abierta anterior, esto puede suceder, pero rara vez es la causa principal de una mordida abierta anterior. Por el contrario, se suele producir una erupción algo excesiva de los dientes posteriores, lo cual da lugar a una mordida abierta anterior. La erupción excesiva de los dientes posteriores ordinariamente produce una compensación por rotación de la mandíbula hacia abajo y hacia atrás.

En todos los pacientes, la mordida abierta existe durante el recambio de los incisivos primarios, lo cual es parte del normal crecimiento y desarrollo cráneo facial.

El diagnóstico de las mordidas abiertas debe ser visto, primero, en el contexto de las estructuras esqueléticas. **Sassouni** (Lopez-Gavito 1985)²⁷ clasificó las mordidas abiertas en esqueléticas y dentales. Estas últimas no presentan anormalidad esquelética apreciable.

Tabla 1: Características de las Mordidas abiertas esqueléticas y dentarias según Sassouni

Mordidas abiertas esqueléticas		Mordidas abiertas dentarias
Características clínicas	Características Cefalométricas	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Exceso de altura facial anterior (tercio inferior) 2. Incompetencia labial (>0 = 4 mm) 3. Tendencia a exhibir maloclusión de clase II y deficiencia mandibular 4. Tendencia a exhibir apiñamiento en el arco inferior 5. Tendencia a exhibir maxilar estrecha y mordida cruzada posterior 6. Mordida abierta anterior (no siempre) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plano palatino empinado 2. Porcentaje incrementado de la altura facial anterior 3. Erupción excesiva de los dientes posteriores maxilares 4. Rotación mandibular hacia abajo y hacia atrás 5. Erupción excesiva de los incisivos maxilares y mandibulares 6. Planos cefalométricos divergentes 7. Acortamiento de la distancia Nasión-Basion 8. Base craneal anterior empinada. 9. Ángulos gonial y plano mandibular excesivos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Patrón craneofacial normal. 2. Incisivos proinclinados. 3. Falta de erupción de los dientes anteriores. 4. Normal o ligero aumento de la altura molar. 5. Hábitos de succión digital.

Fuente: Lopez-Gavito G.; Wallen T.; "Anterior Open bite malocclusion: a longitudinal 10 – year postretention evaluation of orthodontically treated patients" Vol 87 No3, AJODO, 1985.²⁷

2.2.2. Crecimiento y desarrollo de las mordidas abiertas esqueléticas

El crecimiento condilar

Bjork (1969)¹ y **Bjork y Skiller (1972)⁴**, determinaron que la dirección más común de crecimiento condilar, es la dirección vertical con un poco o casi nada de crecimiento anterior del cóndilo, pacientes con una altura facial inferior disminuida generalmente tienen un crecimiento anterior y superior del cóndilo, mientras que los que presentan un tercio inferior aumentado presentan un crecimiento más superior y atrás del cóndilo, que hace que el mentón se posicione más hacia abajo y puede estar asociado a una mordida abierta.

Bjork (1969)¹ es uno de los que más estudio el crecimiento condilar, él creó un método para predecir la dirección de crecimiento condilar basado en la identificación de 7 factores en un cefalograma, y estudió mediante implantes en hueso usado en pacientes en crecimiento para determinar los tipos de rotación que puede tener la mandíbula durante el crecimiento.

A. Método de Bjork para predecir el crecimiento condilar

Bjork describe un método tomando siete características de un cefalograma, esto lo realizó en base a sus estudios de crecimiento con implantes; sin embargo, este método no ha sido rutinariamente utilizado porque algunos de sus factores no son fácilmente visualizados en una radiografía, los siete elementos son descritos a continuación:

Tabla 2: Los siete factores cefalométricos considerados por Bjork

		Crecimiento mandibular hacia atrás-abajo	Crecimiento mandibular hacia adelante
I	Inclinación de la cabeza del cóndilo	Recto o llevada hacia atrás	Curvado hacia adelante
II	Curvatura del canal mandibular	Recto	Curvada
III	Forma del borde inferior de la mandíbula	Curvado en el borde inferior (antegonión)	Sin curvatura en el borde inferior
IV	Inclinación de la sínfisis	Larga y estrecha	Corta y ancha
V	Angulo interincisal	Agudo	Obtuso
VI	Angulo interpremolar o intermolar	Agudo	Obtuso
VII	Altura facial antero inferior	Alto	Corto

Fuente: Bjork A., *Prediction of mandibular growth rotation*. AJO-DO, 1969, Jun, 39-53.¹

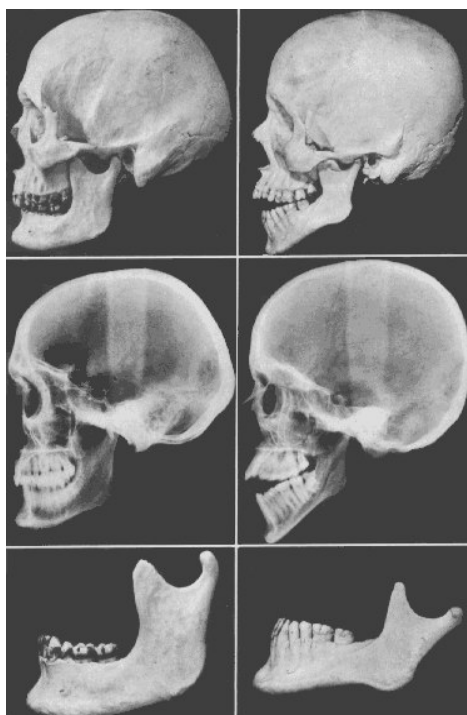


Figura 2: Características esqueléticas en una mordida abierta y en una mordida profunda

Fuente: Bjork A., *Prediction of mandibular growth rotation*. AJO-DO, 1969, Jun, 39-53.¹

Schudy (1965)²⁸ encontró en sus estudios posteriores a Bjork que una rotación hacia adelante de la mandíbula solo ocurrirá cuando el crecimiento vertical del cóndilo exceda la suma del crecimiento vertical de las suturas maxilares y el crecimiento vertical del

proceso alveolar maxilar y mandibular, y si el crecimiento vertical de las suturas maxilares así como del proceso alveolar maxilar y mandibular excede al crecimiento vertical del cóndilo, la mandíbula rotará hacia abajo y atrás.

Influencia del crecimiento en pacientes sin tratamiento

Las relaciones anteroposteriores entre la maxila y la mandíbula se miden por el ángulo ANB el cual tiende a disminuir en el desarrollo de la cara, siendo el ángulo SNB el que aumenta manteniéndose casi igual el ángulo SNA (Creekmore, 1967)³, esto nos dice que la maxila crece ligeramente, más que el Nasion (Mc Namara nos dice que crece solamente 1 mm).

Es interesante notar que las relaciones oclusales se mantienen igual así sea en buena o mala oclusión, no obstante los cambios que ocurren por el crecimiento. Esta estabilidad oclusal es posible por la migración de los dientes en sus respectivas bases óseas, ya sea por movimientos en masa o individuales (Creekmore, 1967)³.

Como lo determinó **Bjork (1969)**¹ el mentón se mantiene bastante estable con el crecimiento, el crecimiento en el Porió es prácticamente insignificante, (algunos autores refieren 1/2mm por año), los cambios en el punto B, son conseguidos por una rotación hacia adelante del mentón y una inclinación hacia atrás de los incisivos, más que por un crecimiento del Porió.

Se observó que ante un crecimiento horizontal del cóndilo la mandíbula se desplaza hacia adelante casi el doble, siempre y cuando el crecimiento vertical del cóndilo sea mayor que el crecimiento vertical de las molares, entonces se le suma al crecimiento horizontal del cóndilo la rotación antihoraria que sufre la mandíbula por ser mayor el crecimiento vertical del cóndilo al de las molares, **Shudy (1965)**²⁸ lo denominó “rotación de la mandíbula”.

Y si el crecimiento vertical del cóndilo fuera menor que el crecimiento vertical de las molares la rotación de la mandíbula sería hacia abajo y hacia atrás.

En el caso que el crecimiento horizontal del cóndilo será igual al crecimiento horizontal del Pori6n, la mandíbula solo se desplazara hacia adelante y hacia abajo, siempre que el crecimiento vertical del cóndilo sea igual al crecimiento vertical de las molares, entonces *no habrá rotación mandibular*.

El crecimiento vertical de los dientes no es uniforme como uno pueda esperar los dientes posteriores y anteriores difieren en su posición, en el crecimiento normal se observa que las molares superiores descienden más que los incisivos superiores, y los incisivos inferiores suben más que las molares inferiores, es por eso que se observa una *rotación antihoraria* del plano oclusal durante el crecimiento normal.

En los casos con tratamiento ortod6ncico – ortopédico la disminuci6n del ANB se va a dar a expensas de una reducci6n del SNA, a diferencias de los casos no tratados con ortopedia que la disminuci6n se da a expensas de un incremento del SNB, básicamente el tratamiento ortopédico, frena el crecimiento anterior de la maxila,

B. Método de Creekmore para medir el crecimiento condilar

Para determinar cómo y en qué direcci6n está creciendo el cóndilo, contamos con el método de **Creekmore (1967)**³, esta medida está constituida por “un incremento del crecimiento condilar, cambios en la fosa glenoidea, y cambios en la posici6n del cóndilo en la fosa”.

- i. Para hacer una superposición de la rotación mandibular, se traza el plano S N y la superposición de registra en S.

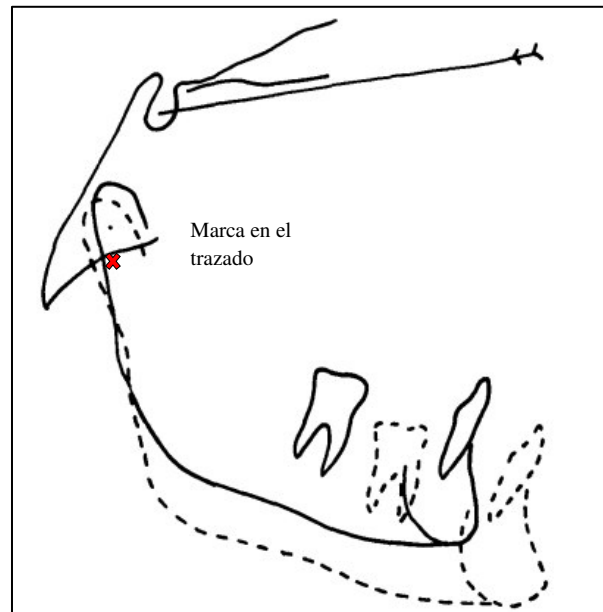


Figura 3: Trazados antes y después del crecimiento, luego de superponerlos en S, se les realiza una marca en el cuello del cóndilo a ambos trazados

Fuente: Creekmore TD, Inhibition or stimulation of the vertical growth of the facial complex, its significance to treatment, Angle Orthod. 1967 Oct; 37(4):285-97.³

- ii. Si queremos evaluar la variación en el crecimiento condilar, durante la superposición de los trazados se hace una marca en ambos trazados, luego se superpone la mandíbula sobre el plano mandibular y sobre la parte posterior de la sínfisis mandibular, para posteriormente medir la diferencia entre las marcas en ambos cóndilos, lo que nos da el crecimiento condilar.

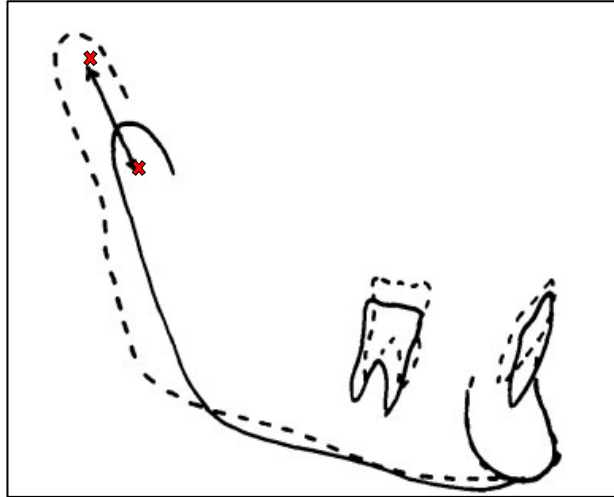


Figura 4: Distancia que creció el cóndilo luego de la superposición ahora sobre el borde mandibular

Fuente: Creekmore TD, Inhibition or stimulation of the vertical growth of the facial complex, its significance to treatment, Angle Orthod. 1967 Oct; 37(4):285-97.³

C. Predicción de la rotación mandibular según Bjork (1969)¹

Para la predicción de la rotación mandibular existen tres métodos: Método longitudinal, Método métrico y el Método estructural.

En primer lugar el **Método longitudinal**, es un método comúnmente usado, y consiste en seguir el desarrollo facial con radiografías anuales, y por lo general se usa al inicio de algún tratamiento. Para determinar la rotación mandibular, se puede evaluar las radiografías haciendo superposiciones en ciertas estructuras, como se observa en la *Figura*, siguiendo los pasos que se describen a continuación:

Paso 1: Superponer el trazado antes y después en las siguientes estructuras:

- (1) Curvatura anterior de la sínfisis
- (2) Cortical interna del borde inferior de la sínfisis.
- (3) El conducto del canal mandibular
- (4) El contorno inferior de un germen molar

Paso 2: Medir el ángulo que se forma al trazar el plano Silla- Nación

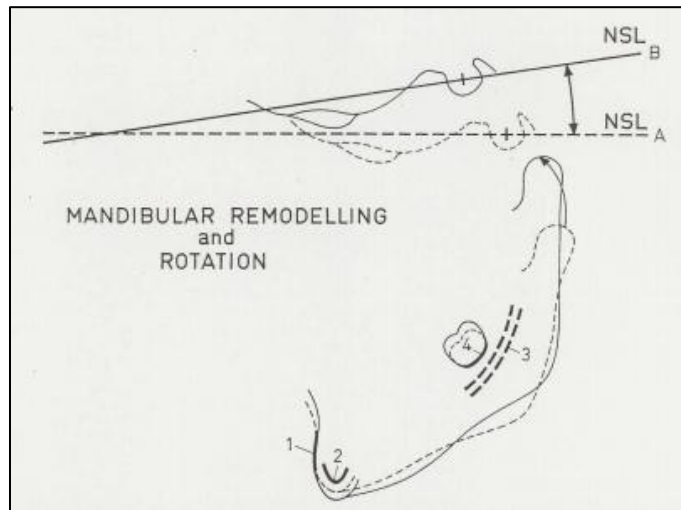


Figura 5: Trazados superpuestos en 1, 2, 3, 4 donde se forma un ángulo en S-N el cual es medido para determinar la cantidad de grados que roto la mandíbula

Fuente: Bjork A., *Prediction of mandibular growth rotation*. AJO-DO, 1969, Jun, 39-53.¹

En segundo lugar, el **Método métrico** permite hacer una predicción del desarrollo facial en base a la morfología facial, determinado métricamente por una simple radiografía. Sin embargo se ha demostrado que no es un método factible por lo tanto no ha sido empleado con regularidad.

Por otro lado, el **Método estructural** se basa en la información concerniente a la remodelación de la mandíbula durante el crecimiento obtenida de estudios de implantes. De ese modo, nos permite reconocer las características estructurales del desarrollo como resultado de la remodelación en un tipo de rotación mandibular. En ese sentido, existen diferentes tipos de rotación mandibular que se describe a continuación, los mismos que se esquematizan en la Tabla 3.

Tabla 3: Tipos de rotación mandibular según Bjork

Dirección	Tipos	Punto de rotación
Anterior	Rotación anterior tipo I	Cóndilos
	Rotación anterior tipo II	Bordes incisales de los incisivos inferiores
	Rotación anterior tipo III	Premolares
Posterior	Rotación posterior tipo I	Cóndilos
	Rotación posterior tipo II	Cara distal de las molares

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Bjork A., *Prediction of mandibular growth rotation*. AJO-DO, 1969, Jun, 39-53.¹

Como lo evidencia la Tabla 3, la mandíbula puede rotar en sentido anterior, posterior o no rotar. A continuación, se describe estos tipos de rotación.

Por un lado, en la **Rotación anterior de la Mandíbula**, existen tres tipos de rotaciones (Tipo I, Tipo II, y Tipo III) con puntos de fulcrum diferentes.

En primer lugar, la **Rotación anterior tipo I** puede ocurrir a cualquier edad, y se da a nivel de los cóndilos, donde la mandíbula va a rotar hacia adelante profundizando la mordida. Esto, puede deberse a la perdida prematura de piezas dentarias, o una excesiva presión muscular o algún desequilibrio dentario.

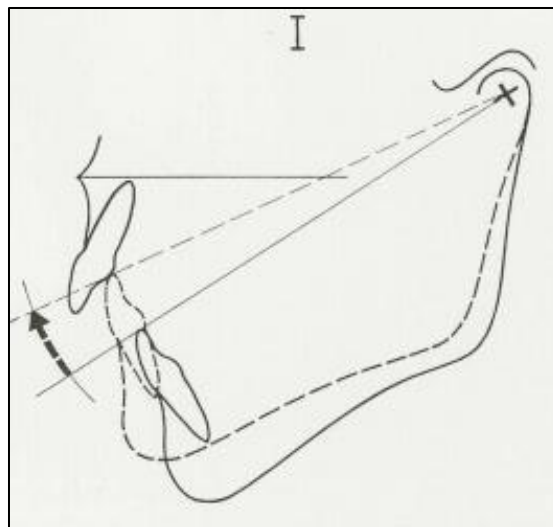


Figura 6: Rotación anterior de la mandíbula donde el punto de fulcrum está en los cóndilos

Fuente: Bjork A., *Prediction of mandibular growth rotation*. AJO-DO, 1969, Jun, 39-53.¹

En segundo lugar, la **Rotación anterior Tipo II** ocurre una rotación anterior de la mandíbula a lo largo de un centro de rotación localizado en los bordes incisales de los incisivos inferiores. En esta situación ocurre un marcado desarrollo de la altura facial posterior y un normal desarrollo de la altura anterior, por lo que la parte posterior de la mandíbula va a rotar alejándose de la maxila.

Asimismo, esta rotación tiene dos componentes:

- El descenso de la fosa craneal media lo que lleva al descenso de la cavidad glenoidea
- Un mayor desarrollo de la rama que está en relación con el crecimiento vertical del cóndilo, esto hace que los músculos y ligamentos tiren el borde inferior de la mandíbula llevándola hacia adelante.

El cóndilo adopta una forma con curvatura hacia adelante.

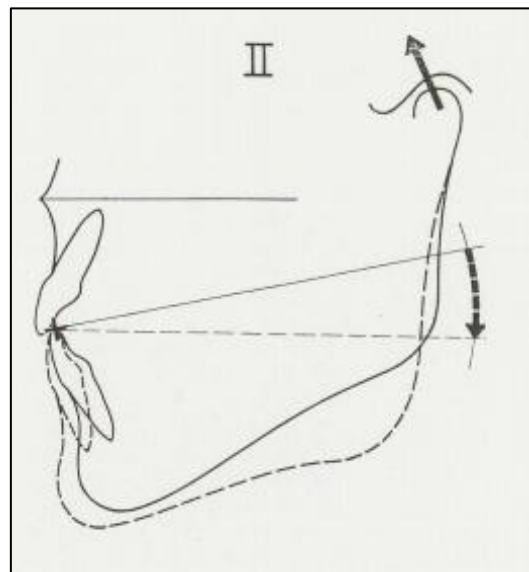


Figura 7: Rotación anterior de la mandíbula donde el punto de fulcrum está a nivel de los incisivos

Fuente: Bjork A., *Prediction of mandibular growth rotation*. AJO-DO, 1969, Jun, 39-53.¹

Finalmente, la **Rotación anterior Tipo III**, se presenta en una oclusión anómala, sea por una mordida abierta o un excesivo overjet, donde no va a haber un contacto de los

incisivos y el contacto se da más posterior a nivel de premolares generalmente. Los dientes inferiores son presionados con los superiores profundizándose la mordida. En efecto, el cóndilo adopta una forma con una curvatura hacia adelante.

En los tipos de rotación II y III la sínfisis mandibular va a rotar hacia delante de manera marcada por eso se hace prominente el mentón en estos pacientes.

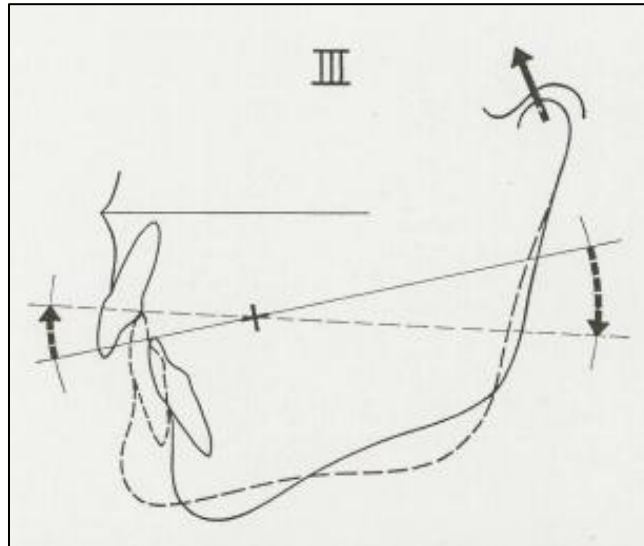


Figura 8: Rotación anterior de la mandíbula donde el punto de fulcrum está a nivel de las premolares

Fuente: Bjork A., *Prediction of mandibular growth rotation*. AJO-DO, 1969, Jun, 39-53.¹

En segundo lugar, en la **Rotación posterior de la mandíbula**, es menos frecuente que la rotación anterior, y acá existen 2 tipos de rotación (Tipo I y Tipo II):

En la **Rotación posterior Tipo I** el centro de la rotación está en los cóndilos, puede ocurrir por un cambio en la articulación o el uso de algún dispositivo en el sector anterior que me abra la mordida. En estos pacientes ocurre un aplanamiento de la base craneal, por lo que la cavidad glenoidea también se eleva llevando la mandíbula hacia atrás. Esto, puede estar asociado a una mordida abierta.

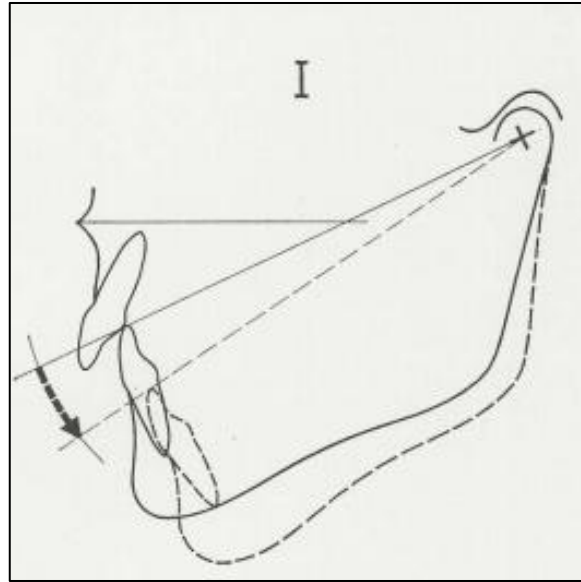


Figura 9: Nótese la rotación posterior de la mandíbula donde el punto de fulcrum está en los cóndilos

Fuente: Bjork A., *Prediction of mandibular growth rotation*. AJO-DO, 1969, Jun, 39-53.¹

Por otro lado, en la **Rotación posterior Tipo II**, el centro de rotación ocurre acá en un punto situado en la cara distal de las molares que ocluyen lo que hace que la mandíbula rote hacia atrás, jalada por los músculos también, todo esto originado por una sobreerupción de las molares posteriores como se verá más adelante.

La sínfisis se desplaza hacia abajo, haciendo que haya un aumento de la altura facial anterior, los tejidos blandos a veces no acompañan al mentón haciendo que se forme un “doble mentón”. Se desarrolla una mordida abierta y el cierre labial se hace difícil sin que los labios se tensionen. Asimismo, los cóndilos adoptan una curvatura hacia atrás.

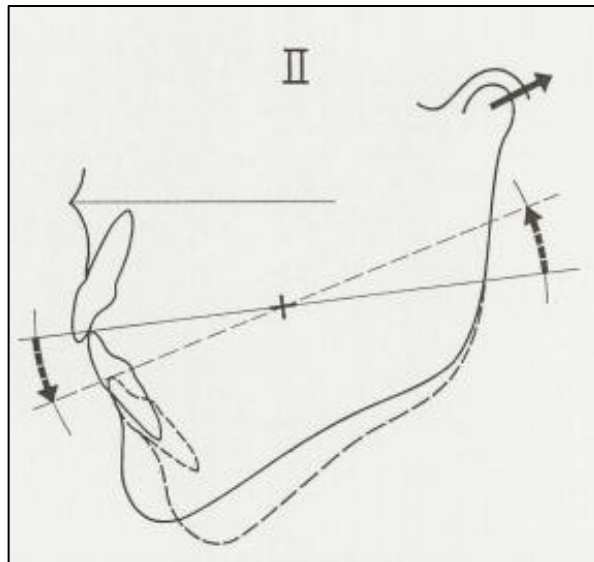


Figura 10: Rotación posterior de la mandíbula donde el punto de fulcrum está en la cara distal de las molares.

Fuente: Bjork A., *Prediction of mandibular growth rotation*. AJO-DO, 1969, Jun, 39-53.¹

D. Rotación mandibular durante el crecimiento

Según los trabajos de Shudy (1965)²⁸ que estudio la rotación mandibular basada en los trabajos de Bjork (1969, 1972)^{1,4} la rotación de la mandíbula resulta de una desarmonía entre *el crecimiento vertical y el crecimiento horizontal* pudiendo la mandíbula rotar en sentido horario y antihorario.

Cuando el mentón se desplaza más verticalmente se puede denominar *crecimiento vertical*, cuando se desplaza el mentón más anteriormente se denomina *crecimiento horizontal*, tanto el *crecimiento horizontal y el vertical*, son fuerzas que compiten en la dirección de crecimiento mandibular, el resultado de esta competencia es usualmente un desplazamiento hacia abajo y hacia adelante del mentón.

Cuando el crecimiento condilar es mayor que el crecimiento vertical de las molares, la mandíbula va a rotar en sentido antihorario, el mentón se va a desplazar más hacia adelante y una disminución de la altura facial que en casos extremos puede llevar a una mordida profunda.



Figura 11: Paciente con mordida profunda

Fuente: Elaboración propia, caso clínico particular

Cuando el crecimiento mandibular es mayor en la región molar que en los cóndilos la mandíbula va a rotar en sentido horario resultando en un aumento de la altura facial anterior y poco desplazamiento anterior del mentón que en casos extremos causa mordida abierta.

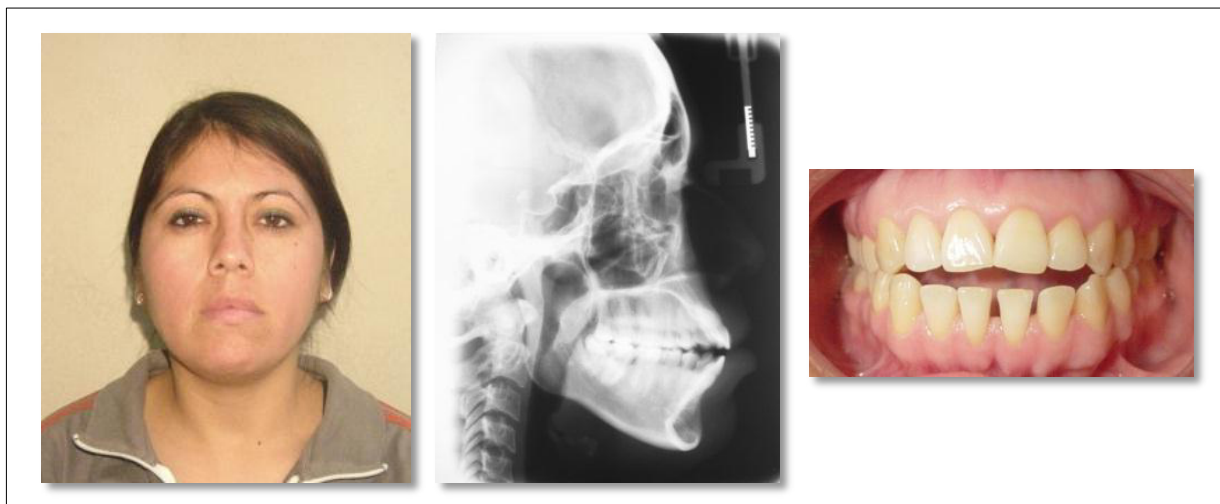


Figura 12: Paciente con mordida abierta

Fuente: Elaboración propia, caso clínico particular

En las siguientes figuras se observan los trazados de dos pacientes del estudio de Shudy, con una rotación en sentido horario y antihorario mandibular.

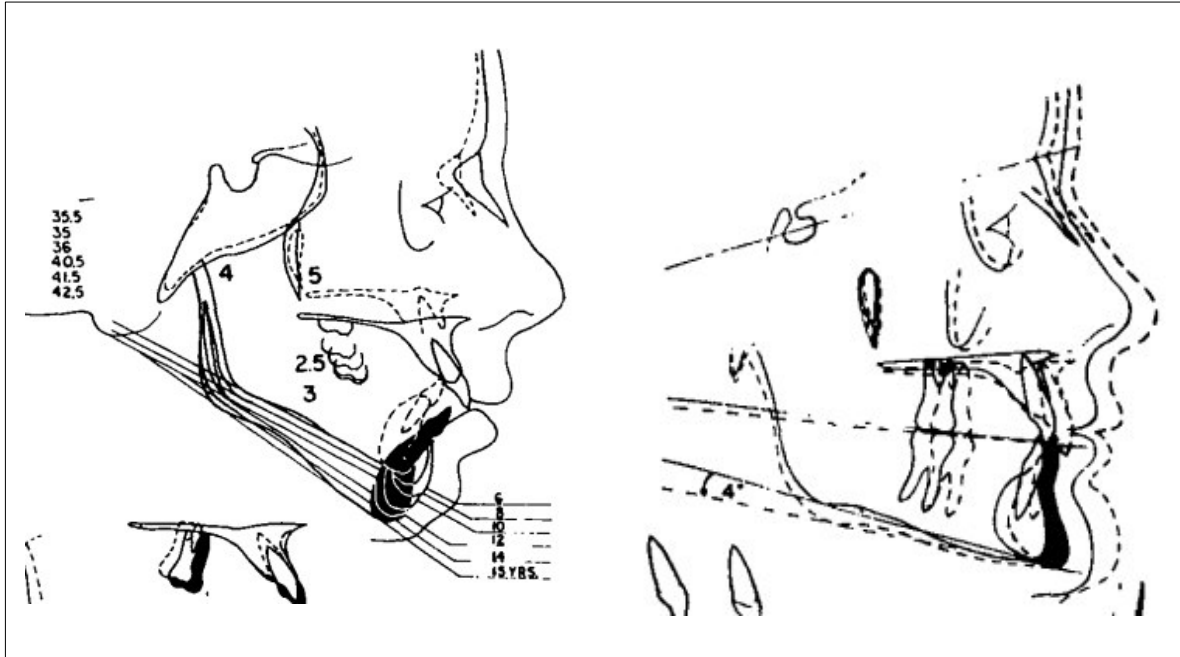


Figura 13: Trazados de pacientes con crecimiento hiper e hipodivergente

Fuente: Shudy FF, *The rotation of the mandible resulting from growth: its implications in orthodontic treatment*. Angle Orthod. 1965 Jan;35:36-50.²⁸

En resumen se puede decir que el vector en el cual crece el mentón es el resultado del crecimiento condilar junto con el crecimiento vertical de las molares.

E. Elementos del crecimiento vertical

Los siguientes elementos son los responsables del crecimiento vertical del macizo craneofacial (crecimiento vertical de la cara) (Shudy, 1965)²⁸:

1. ***Crecimiento del Nasion***, crece en sentido anteroposterior.
2. ***Crecimiento del cuerpo de la maxila***, se produce un incremento de Nasion a ENA (espina nasal anterior), y esto a su vez causa que ENP (espina nasal posterior) y las molares maxilares se muevan de tal que todo el maxilar se desplace paralelo a Silla- Nasion.
3. ***Crecimiento del proceso alveolar maxilar posterior***, lo que hace que las molares maxilares se muevan en la misma dirección que el plano palatino.
4. ***Crecimiento del proceso alveolar mandibular*** que causa que las molares mandibulares se muevan oclusalmente.

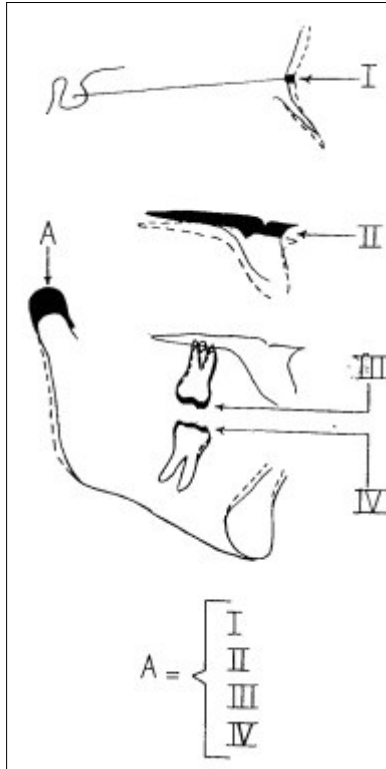


Figura 14: Esquema que muestra el crecimiento vertical de la cara, compensándose con el crecimiento vertical del cóndilo

Fuente: Shudy FF, *The rotation of the mandible resulting from growth: its implications in orthodontic treatment*. Angle Orthod. 1965 Jan;35:36-50.²⁸

El crecimiento vertical del proceso alveolar anterior no tiene un efecto apreciable en la longitud facial.

En el **crecimiento vertical** si el punto de rotación mandibular está a nivel de los cóndilos la mandíbula se desplaza en sentido horario, provocando una reducción del overbite.

En el **crecimiento horizontal** en este tipo de rotación esta siempre acompañado por un movimiento hacia adelante del Pogonion y un incremento del ángulo facial, así mismo el punto de rotación estará en la parte más distal de la última molar mandibular en oclusión, este crecimiento tendera a disminuir el plano mandibular, incrementando el overbite.

En la Figura 14, si el Pogonion y el Nasion crecen hacia adelante en igual promedio se espera que el incremento en A sea igual a la suma de los incrementos en I, II, III, IV, en otras palabras el crecimiento de los cóndilos sería igual a al crecimiento antero-posterior del Nasion, más el crecimiento vertical del cuerpo de la maxila, más el crecimiento del proceso alveolar maxilar, más el crecimiento del proceso alveolar mandibular.

Se puede decir que el crecimiento vertical del cóndilo es enfrentado al crecimiento vertical que se da a nivel de las molares, y que el crecimiento del cóndilo trata de llevar el mentón hacia adelante mientras que el crecimiento a nivel de las molares trata de llevar el mentón hacia abajo.

Cuando el crecimiento de A (figura 14) excede el crecimiento de I, II, III, y IV, el plano mandibular se tiende a aplanar y el Pogonion se mueve más a mesial que el Nasion.

Cuando la suma de I, II, III, IV excede a A el Pogonion generalmente se mueve más hacia atrás que el Nasion y el plano mandibular se abre.

Cuando el crecimiento de A es igual a I, II, III, IV, el Pogonion se mueve igual que el Nasion y el plano mandibular se mueve hacia debajo de manera paralela.

Los dientes anteriores no tienen un efecto apreciable en la altura facial. Se puede buscar la estimulación del crecimiento condilar, con algún aparato ortopédico de adelantamiento mandibular, así mismo, se puede inhibir o estimular el crecimiento vertical de las molares, como una manera de usarlo en el tratamiento de la mordida abierta.

Hay que considerar en los pacientes con tendencia de crecimiento vertical y rotación hacia atrás mandibular, que si se quiere realizar un control del crecimiento a nivel de las molares, no solo hay que limitar el crecimiento de las molares maxilares (arco extraoral) sino también el de las molares mandibulares.

El uso de los elásticos de clase II en este tipo de pacientes es muy complicado pudiendo incluso exacerbar el crecimiento vertical en estos pacientes.

F. El crecimiento de la mandíbula

La mandíbula no es considerada como una unidad que crece uniformemente, es considerada como un crecimiento complejo de 4 unidades las cuales se pasa a detallar (Shudy, 1965)²⁸:

1. Crecimiento del cóndilo y de la rama
2. Crecimiento del cuerpo mandibular
3. Crecimiento del proceso alveolar posterior
4. Crecimiento del proceso alveolar anterior

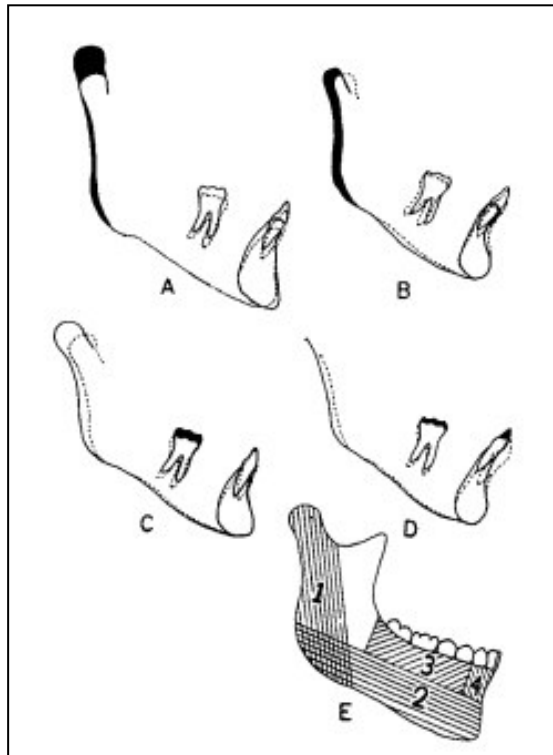


Figura 15: Diferentes tipos de crecimiento mandibular

A. Mucho crecimiento condilar pero muy poco crecimiento del cuerpo, B. Buen crecimiento del cuerpo pero casi nada crecimiento condilar. C. Crecimiento vertical molar mucho mayor que el crecimiento incisivo. D. Crecimiento del incisivo mucho más que el de la molar. E. Segmentos de crecimiento mandibular.

Fuente: Shudy FF, *The rotation of the mandible resulting from growth: its implications in orthodontic treatment*. Angle Orthod. 1965 Jan;35:36-50.²⁸

El crecimiento mandibular puede ocurrir de diferentes maneras, puede crecer uniformemente en todas las direcciones o alguna de estas áreas puede crecer en mayor proporción que el resto.

Todo esto afecta el overbite y el overjet del paciente. Se puede afirmar que: ***“El crecimiento mandibular es el gran determinante del crecimiento facial” (Shudy, 1965)²⁸.***

Sin embargo no es el crecimiento mandibular el que de por si va a determinar la posición de la mandíbula, es el crecimiento vertical de la maxila la que influye en esa posición al inicio, y esto puede usarse para el tratamiento.

Del total del crecimiento vertical, casi el 70% es dado por el crecimiento vertical de la maxila (aprox. un 50% del crecimiento maxilar per se y un 50% de crecimiento del proceso alveolar maxilar) es por eso que tiene un rol importante en la inclinación del plano mandibular.

“Existe un relación directa entre la altura vertical alveolar en la región molar y la altura facial del individuo” (Shudy, 1965)²⁸

G. El crecimiento mandibular y el biotipo facial

El biotipo facial se determina según el crecimiento facial que ha tenido el paciente, y existe una estrecha relación de la morfología facial con el tipo de maloclusión. Se sabe que el crecimiento facial es mayor en sentido vertical (de 2 a 3 veces) que el crecimiento horizontal.

Según Angle, los planos horizontales son la mejor manera de expresar las variaciones verticales, y de estos el ***ángulo del plano mandibular (SN- Go Gn)*** es el ángulo de elección para identificar el tipo facial, el término hiperdivergente (dolicocefalos) y hipodivergente (braquicefálicos) expresa los dos extremos de la divergencia facial.

Se puede decir que muchas clases II tienen un crecimiento horizontal promedio, el problema radica en que presentan un crecimiento vertical excesivo, el crecimiento vertical limita el crecimiento horizontal lo que hace que se limite el movimiento anterior del mentón.

Como consecuencia del tratamiento ortodóncico, el desplazamiento de la mandíbula es trazado, al finalizar el tratamiento se espera que exista un desplazamiento anterior de la mandíbula como está programado inicialmente, afortunadamente para el ortodoncista los cóndilos son una de las ultimas estructuras del complejo craneofacial que detiene su crecimiento.

Características morfológicas de los pacientes hiperdivergentes con mordida abierta

Los principales problemas de alteraciones en la morfología usualmente ocurren en la mandíbula, manteniéndose el maxilar bastante estable, en la Tabla 4 se resume los principales hallazgos encontrados en diferentes estudios tanto en la mandíbula como en la maxila:

Tabla 4: Características Morfológicas en la maxila en pacientes con mordida abierta sin tratamiento

Author	Heights		Length	SNA	PPA	Dentoalveolar heights		
	Ant	Post				Incisor	Molar	Width
Subtelyn and Sakuda	0	0	0	?	0	↑	↑	?
Bell	?	?	?	?	?	↑	?	↓
Isaacson et al	0	?	?	↓	?	↑	↑	↓
Nahoum et al	↓	?	↓	?	↓	0	0	?
Schendel et al	0	?	?	↓	?	↑	?	?
Lundstrom and Woodside	↓	0	?	?	?	?	?	?
Fields et al	0	0	?	0	?	↑	↑	?
Nanda	↓	0	?	?	↓	?	?	?
Haralabakis et al	0	0	↓	?	?	↑	↑	0
Trouten et al	0	C	?	?	↓	?	?	?
Lopez-Gavito et al	↓	0	?	↓	↓	↑	↑	?
Janson et al	?	0	?	?	?	↑	↑	?

Abreviaturas: ↑ increase, ↓ decrease, 0 no difference, ? nor reported

Fuente: Buschang P. *Early Treatment of hiperdivergent Open-bite maloclussions*. Semin Orthod 2002; 8:130-140.²⁹

Donde se observa que las medidas dentoalveolares tanto anterior como posterior tienen a estar aumentadas, el ángulo del plano palatino tiende a estar más aplanado y esto debido a una disminución de la altura facial anterior superior, mientras que la altura facial posterior superior parece estar sin cambios.

Hay una tendencia de la maxila a ser más corta, en los estudios de la dimensión transversal, la maxila tiende a ser más angosta y muchas veces relacionado con un incremento de mordidas cruzadas posteriores.

Para los cambios en la mandíbula se encuentra la siguiente Tabla 5:

Tabla 5: Características Morfológicas de la mandíbula en pacientes con mordida abierta sin tratamiento

Author	Heights		Corpus Lt	Gonial Angle	MPA	Retrogn	Dentoalveolar heights	
	Ant	Post					Incisor	Molar
Schudy	↑	↓	?	?	↑	↑	?	↑
Subtelyn and Sakuda	↑	↓	0	↑	↑	↑	0	0
Bell	↑	↓	?	↑	↑	↑	↑	?
Isaacson et al	↑	↓	?	?	↑	↑	?	↑
Nahoum et al	↑	↓	↓	↑	↑	?	0	↓
Schendel et al	↑	↓	?	?	↑	↑	?	↑
Lundstrom and Woodside	↑	?	?	↑	↑	↑	?	?
Cangialosi	↑	↓	0	↑	↑	0	↑	↑
Nanda	↑	0	?	↑	?	?	?	?
Haralabakis et al	?	↓	↓*	↑	?	?	↑	0
Trouten et al	?	?	?	↑	↑	?	?	?
Lopez-Gavito et al	↑	↑	?	?	↑	↑	0	0
Janson et al	?	?	?	?	?	?	↑	↑

Abreviaturas: ↑ increase, ↓ decrease, 0 no difference, ? nor reported

*Females only

Fuente: Buschang P. *Early Treatment of hiperdivergent Open-bite maloclussions*. Semin Orthod 2002; 8:130-140.²⁹

Acá se observa principalmente un incremento de la altura facial anterior inferior, un incremento del plano mandibular, así mismo como una disminución de la altura facial

posterior inferior, relacionado con una rama mandibular corta, las alturas dentoalveolares son descritas aumentadas en pacientes con hiperdivergencia y mordida abierta.

2.2.3. Etiología de la mordida abierta

Problemas de obstrucción de las vías aéreas, adenoides, amígdalas hipertróficas, o bloqueos de las vías aéreas (desviación de septum, hipertrofia de cornetes, alergias) son frecuentemente observada en pacientes con ángulo mandibular alto, afectando la postura de la mandíbula, ya que presentan una mayor erupción para la zona dentoalveolar molar posterior.

Se puede decir que los respiradores orales pueden contribuir al desarrollo de problemas ortodóncicos pero es difícil de señalar a este como un agente etiológico frecuente. Asimismo, cuando uno deglute, la lengua debe apoyarse sobre las arrugas palatinas, pero cuando no madura la deglución existe una presión de la lengua contra los dientes que dura aproximadamente un segundo cada vez que uno deglute, la cantidad de veces que uno deglute despierto y dormido por día es aproximadamente 1000 degluciones, esta presión así sea muy ligera puede ocasionar cambios en la posición de los dientes en sentido vertical y horizontal (Proffit, 2000).³⁰

El dedo, el chupón, los hábitos nocivos con la lengua (deglución atípica), son los factores físicos más asociados a la mordida abierta, desplazando la mandíbula hacia abajo y evitando la erupción normal de los dientes anteriores (disminución del overbite, incremento del overjet y la incompetencia labial).

Una musculatura débil (maseteros, pterigoideos) está asociado a los pacientes con mordida abierta y crecimiento hiperdivergente, así como la obstrucción nasal que favorece una rotación horaria de la mandíbula y un pobre desarrollo del maxilar con tendencia a mordidas cruzadas.

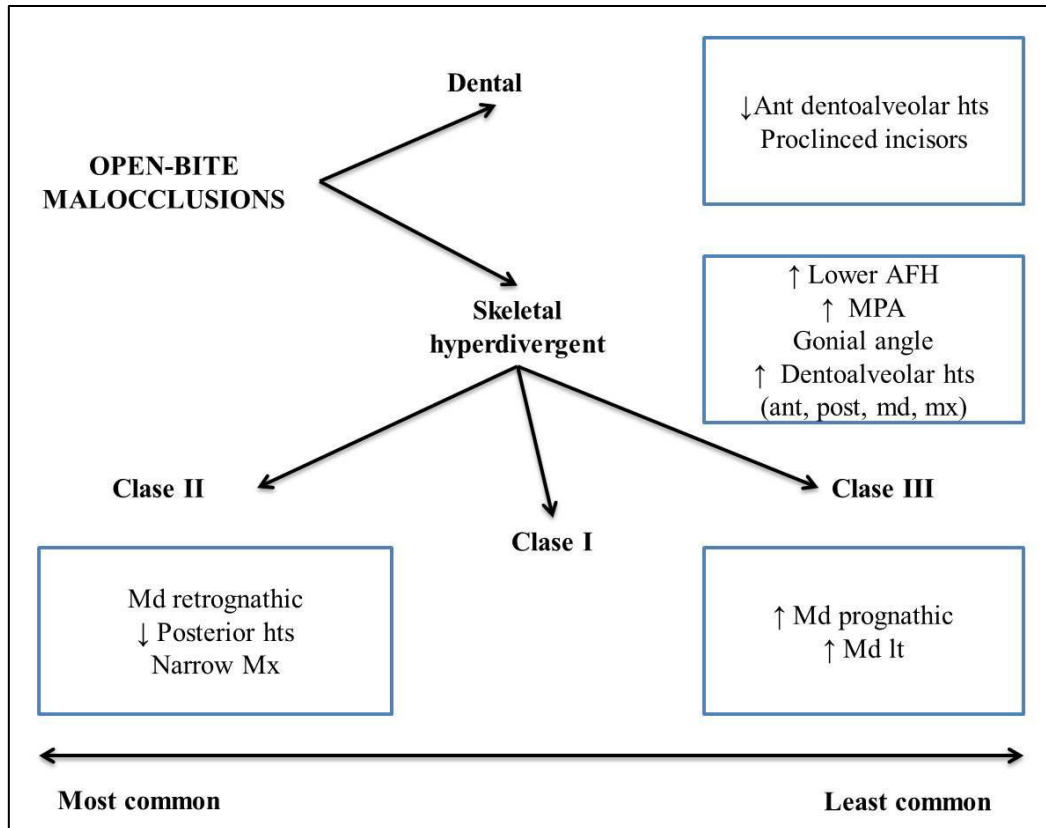
El común denominador en los pacientes con mordida abierta y un crecimiento hiperdivergente mandibular son los hábitos nocivos, musculatura débil, así como obstrucción de las vías aéreas.

Los factores etiológicos los podemos resumir en los siguientes (García, 2004)¹¹:

- Hábitos de succión digital.
- Herencia
- Tamaño anormal y la función de la lengua.
- Aumento del patrón vertical , que puede ser innato o ambiental
- Desarrollo dentario y/o patología dentaria
- Debilidad muscular (distrofia muscular).
- Obstrucción nasal o de las vías aéreas.

2.3.4. Tratamiento de las mordidas abiertas

En las mordidas abiertas hay que considerar q la alteración se puede presentar en todos los planos del espacio, incluyendo el sentido anteroposterior, teniendo maloclusiones Clase I, II, y III.



Problema list for open-bite malocclusions (AFH=anterior facial height; ant=anterior; post=posterior; md= mandible; mx=maxilla)

Figura 16: Esquematización de los problemas en mordida abierta esquelética y dentaria

Fuente: : Buschang P. *Early Treatment of hiperdivergent Open-bite malocclusions*. Semin Orthod 2002; 8:130-140.²⁹

En la figura podemos observar, que las mordidas abiertas de origen dentario, se observa una disminución de la altura dentoalveolar anterior con una proinclinación de los incisivos. Mientras que en las de origen esquelético (hiperdivergentes) hay un aumento de la altura facial anterior, un aumento del plano mandibular, aumento del ángulo goniaco, y un aumento de la altura dentoalveolar (anterior y posterior tanto en mandíbula como en maxila), pudiendo desarrollarse una clase I, II, III.

En las Clases II que son las más frecuentes, existen un retrognatismo mandibular, una estrechez del maxilar, y en las Clases III existe un prognatismo mandibular, con un aumento de la longitud mandibular.

A. Tratamiento de la mordida abierta para pacientes sin crecimiento

En el tratamiento de la mordida abierta en pacientes sin crecimiento, durante el tratamiento se puede obtener los siguientes efectos:

- Intrusión molar superior
- Intrusión molar superior e inferior
- Extrusión incisiva superior, inferior o ambas.

La opción a elegir estará en función del análisis facial del paciente (análisis facial y de sonrisa) teniendo gran importancia la evaluación de las desproporciones verticales Frakas y Munro (1987)²² como consecuencia del tratamiento en las dos primeras opciones, se produce un Cambio Posicional Mandibular o CPM, donde la mandíbula rota en sentido antihorario por una mesialización del punto de fulcrum (**rotación anterior mandibular Tipo I** -Bjork, 1969)¹. El tratamiento de los *Hábitos Nocivos* (deglución atípica, etc.) y la *Permeabilización de la Vía Área* son de vital importancia para el éxito del tratamiento.

A continuación se observa diferentes opciones de tratamiento para las mordidas abiertas en pacientes sin crecimiento.

• Tratamiento de la succión digital

La importancia de dejar el hábito de chuparse los dedos se debe dar antes de los 4 años de esta manera las alteraciones dentarias y/o esqueléticas usualmente suelen revertirse. (Profit, 2000)³⁰. La manera de eliminar este hábito es de primera intención un manejo conductual del paciente, reforzando con la familia y el mismo paciente la necesidad de dejar este hábito por ser nocivo, de no resultar la segunda intención es colocar un restrictor físico, llámese rompehábito el cual puede ser fijo o removible, este aparato solo y únicamente debe colocarse como una ayuda para el paciente siempre y cuando este haya comprendido la necesidad de dejar el hábito y necesitara algún recordatorio.



Figura 17: Rejilla removible rompe-hábitos

Fuente: Elaboración propia, caso clínico particular

- **Tratamiento del empuje lingual (Deglución atípica por interposición lingual)**

El empuje lingual debe ser manejado en colaboración con el especialista, llámese fonoaudiólogo, el cual con ejercicios y terapia ayudara a que el paciente presente una correcta posición de la lengua al deglutir, junto con la terapia al paciente, se puede usar algunos dispositivos intraorales que ayuden a posicionar correctamente la lengua, llámese rejillas que no permitan el desplazamiento anterior interarcos dentarios en el momento de la deglución (Justus)³¹



Figura 18: Rejilla fija a un ATP para corregir la deglución atípica por interposición lingual

Fuente: Elaboración propia, caso clínico particular

- **Tratamiento de la Macroglosia**

Si de ser el caso de una macroglosia verdadera, el tratamiento será la resección quirúrgica para reducir el volumen, de esa manera la lengua se acomodara mejor al nuevo arco dentario y más si se han realizado extracciones.



Figura 19: Mordida abierta causado por una macroglosia

Fuente: Vellini F, Ortodoncia, Diagnostico y planificación clínica, 2002³²

- **Tratamiento de la obstrucción de las vías aéreas superiores**

El mejoramiento del pasaje de aire por la nariz (cirugía de cornetes, adenoides, amígdalas, tratamientos de alergias) puede ayudar a restablecer patrones de crecimiento normal (Linder-Aronson).³³



Figura 20: Paciente con obstrucción de vías aéreas superiores y facie típica de respirador mixto

Fuente: Elaboración propia, caso clínico particular

- **Corrección de mordida abierta por extrusión de incisivos e intrusión de molares (tratamiento no quirúrgico)**

La decisión de extruér incisivos sea superiores o inferiores e intruér molares será tomado de acuerdo a una serie de consideraciones clínicas del paciente. Si el paciente tiene buen balance facial, proporcionalidad del tercio inferior facial, un arco de la sonrisa conservado, la elección de extruér incisivos inferiores debe ser de primera elección.

Por ejemplo en estos casos se puede optar por: arcos utilitario de extrusión, o arcos de extrusión simples, la desventaja es que este último provoca un efecto de inclinación del sector posterior hacia mesial que con frecuencia debe ser controlada con la adición de un arco segmentado de molar a premolar, así también se puede usar arcos de curva reversa invertido (curva acentuada), con los cuales el efecto es menor en el sector posterior.



Figura 21: Arco de curva reversa, que para conseguir un efecto de extrusión se pone al revés

Fuente: http://www.orthodontika.com/damon_arcos.html



Figura 22: Paciente con arco utilitario en la arcada inferior

Fuente: Elaboración propia, caso clínico particular

Si el paciente tiene un buen balance facial, proporcionalidad de tercios faciales, pero sin embargo al sonreír hay demasiada poca exposición de incisivos superiores, la elección de extruir incisivos superiores para mejorar el arco de la sonrisa será la elección. Los mecanismos para conseguir esto son los mismos que para la extrusión del sector antero inferior solo que esta vez es para el sector antero superior.

Si el paciente tiene arco de la sonrisa conservado con buena exposición de incisivos, y sin embargo **no hay proporcionalidad de tercio inferior, este se encuentra aumentado**, la decisión de intruir molares en el sector posterior nos permitirá manejar esta situación clínica. En estos casos se puede optar por varios dispositivos unos con más y otros con menos efectividad:

- ✓ La colocación de un omega separado del paladar entre 4 a 5 mm de tal que por la presión de la lengua al deglutir provoca la intrusión del sector posterior (De Berardinis 2000)⁹.



Figura 23: Colocación de un omega separado del paladar para que con la deglución la lengua presiones a las molares superiores

Fuente: Elaboración propia, caso clínico particular

- ✓ El empleo de steps en los arcos permite intruir molares, esto realizado en arcos pesados 0,019 x 0,025 de acero.



Figura 24: Paciente con Steps en los arcos para intrusión de molares

Fuente: Elaboración propia, caso clínico particular

- ✓ El uso de elásticos verticales en el sector anterior cuando se emplean arcos de curva reversa provoca intrusión en el sector anterior, similar a lo que ocurre en la técnica MEAW (Multiloop Edgewise Arch- Wire) que emplea arcos muliloop, con curva reversa, en alambre de grosor 0,016 x 0,022" de acero y con el uso de elásticos anteriores provoca el efecto de intrusión en el sector posterior (Kim, 1987, 2004)^{34,35}, cerrando la mordida. En el siguiente caso clínico de autoría propia se puede ver los efectos de la Técnica MEAW en una paciente mujer con mordida abierta anterior de -5mm.

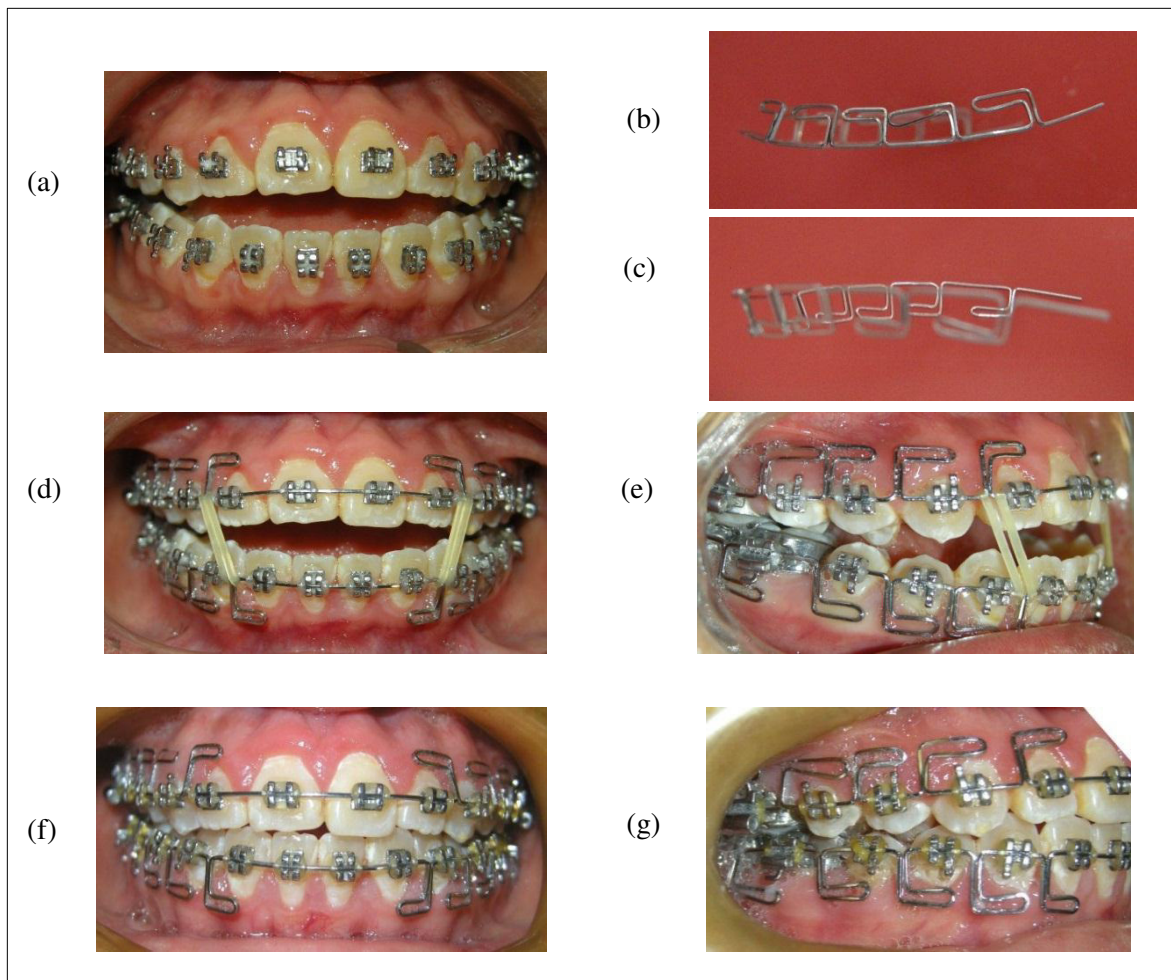


Figura 25: Caso Clínico con Técnica MEAW

En a, se observa a la foto inicial del tratamiento luego de colocar los brackets, b y c, muestran los arcos multiloop antes de ser colocados en boca, nótese la curva reversa de estos arcos, d y e, muestran las primeras citas de la paciente ya con el uso de los elásticos anteriores de 1/8 pulgadas, f y g, los resultados después de 7 meses de tratamiento, obsérvese como la mordida abierta se redujo.

Fuente: Elaboración propia, caso clínico particular

✓ El uso de dispositivos intraorales como el Rapid Molar Intruder, un dispositivo similar al Herbst que va de primera molar a primera molar y provoca una intrusión a nivel dentario de esta manera provoca el cierre de la mordida (Carano, et al 2005)³⁶, de este dispositivo trataremos más adelante durante el desarrollo del caso clínico.

- ✓ Otra forma de intruir molares es mediante el empleo de microtornillos para favorecer la intrusión es una técnica que actualmente es usada bastante debido a su comodidad y a sus resultados satisfactorios.

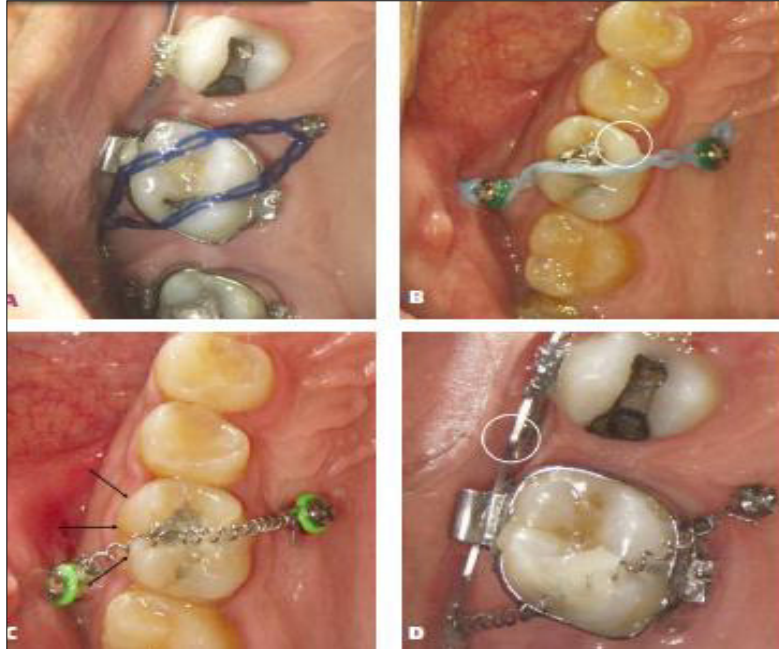


Figura 26: Diferentes formas de intruir molares usando microtornillos

Fuente: Kravitz N, et al. *The use of temporary anchorage devices for molar intrusion*, JADA, 2007, Vol. 138, <http://jada.ada.org> January.³⁷

Es importante recordar que por cada 1mm de intrusión en el sector posterior se provoca el cierre de hasta 3 mm en el sector anterior (Kravitz, 2007)³⁷; (Kuhn, 1968)³⁸.

- **Tratamiento quirúrgico de la mordida abierta**

La opción entre un tratamiento quirúrgico y no quirúrgico está basada en la estabilidad y en la severidad de la mordida abierta, así como, si el paciente ha dejado de crecer, donde la opción quirúrgica es la de elección. Sin embargo la estabilidad a largo plazo se ha demostrado que es similar en los dos casos.

- **Tratamiento con extracciones:**

- ✓ Las extracciones de segundas molares: es un método viable para el tratamiento de las mordidas abiertas, debido al efecto cuña que caracteriza la

oclusión, este método debe aplicarse siempre y cuando las terceras molares las tenga presente y no hayan erupcionado.

- ✓ Las extracciones de primeras molares: es una opción a considerar principalmente cuando estas primeras molares tienen caries extensas, y cuando la segunda molar no erupciona todavía.
- ✓ Las extracciones de premolares: es el método más usado para ayudar a cerrar la mordida en casos de mordida abierta, debido al efecto de extrusión del sector incisivo cuando se hace el cierre en masa del sector anterior.

En el siguiente caso de autoría propia, podemos observar en las fotos iniciales una paciente con una tendencia a mordida abierta que pese a no tener mucho apiñamiento se le realizó extracciones de premolares para mejorar el overbite y el perfil del tercio inferior.



Figura 27: Fotografías iniciales de paciente con biprotursión y tendencia a mordida abierta

Fuente: Elaboración propia, caso clínico particular



Figura 28: Fotografía finales después del tratamiento con extracciones de premolares y con mejora del overbite y el perfil del tercio inferior

Fuente: Elaboración propia, caso clínico particular

B. Tratamiento de la mordida abierta para pacientes con crecimiento

Como habíamos visto anteriormente el cóndilo tiene un crecimiento vertical y horizontal, este se enfrenta al crecimiento vertical de la cara que está constituido por el crecimiento que se da a nivel de S-N, más el crecimiento del maxilar paralelo al plano S-N, más el crecimiento dentoalveolar de la zona maxilar posterior y el crecimiento dentoalveolar de los dientes mandibulares posteriores.

En la zona donde se puede actuar para restringir el crecimiento vertical de la cara es a nivel de los molares posteriores maxilares y mandibulares y es ahí donde estará orientado el tratamiento.

Las diferentes opciones de tratamiento serán:

- Inhibir el crecimiento de los molares maxilares (más usado)
- Inhibir el crecimiento de los molares mandibulares (solo esto, poco usado)

- Inhibir el crecimiento de las molares maxilares y mandibulares juntas (más efectivo)

En el trabajo que realizó Pearson (1978)³⁹, podemos observar diferentes trazados con y sin tratamiento y los cambios que ocurren en las molares y la rotación final que obtiene la mandíbula después de esto.

Caso 1: Trazado de paciente con un crecimiento más anterior del cóndilo (horizontal) que vertical, sin ningún tratamiento, obsérvese como la mandíbula es desplazada en sentido anterior y las molares siguen su crecimiento normal.

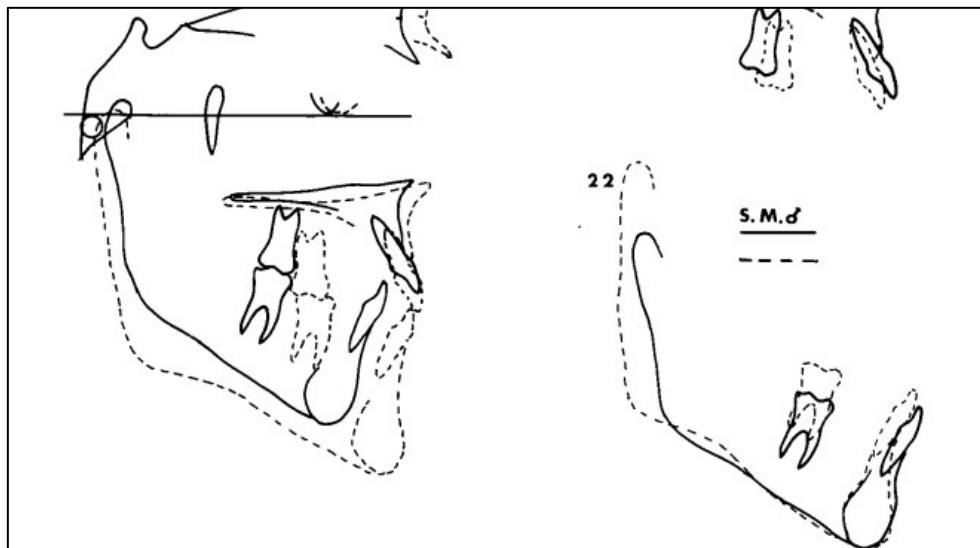


Figura 29: Rotación anterior de la mandibular, con un efectivo crecimiento condilar de 22 mm. Nótese la curvatura anterior del cóndilo

Fuente: Pearson LI, *Vertical control in treatment of patients having backward- rotational growth tendencies*, Angle Orthodontist, 1978, April. Vol 8 N°2.³⁹

Caso 2: Trazado de paciente con un crecimiento condilar vertical mayor que horizontal sin tratamiento, nótese como la mandíbula rota hacia abajo y la cara se alarga.

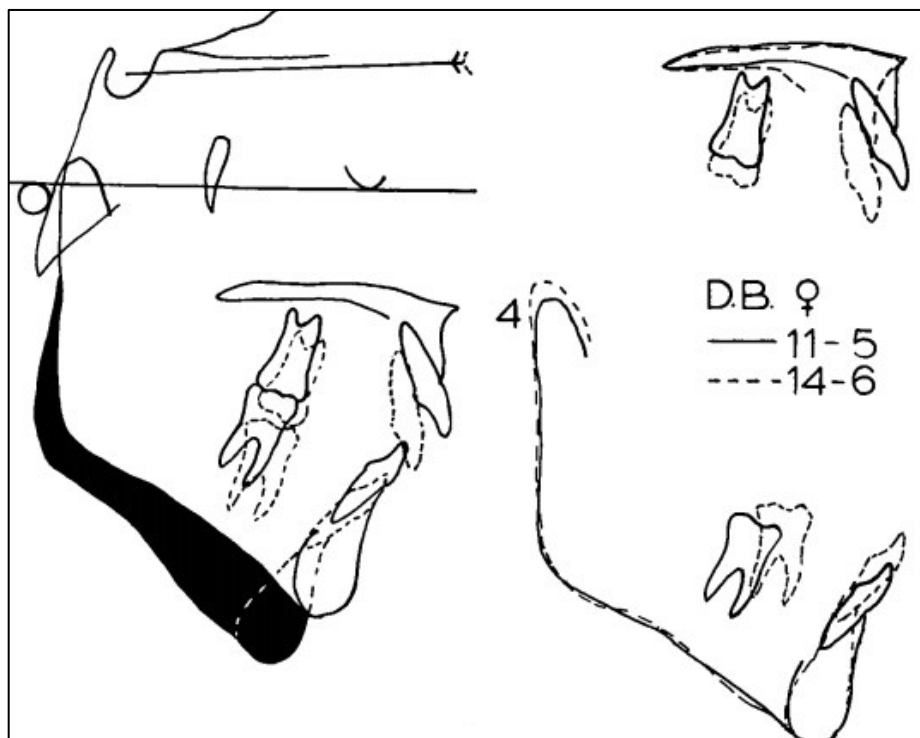


Figura 30: Rotación posterior de la mandíbula por un crecimiento vertical del cóndilo. Nótese el cóndilo delgado y alargado

Fuente: Pearson LI, *Vertical control in treatment of patients having backward- rotational growth tendencies*, Angle Orthodontist, 1978, April. Vol 8 N°2.³⁹

Caso 3: Trazado de paciente que recibió tratamiento para restringir el crecimiento vertical de las molares maxilares con el uso de un arco extraoral, nótese que la molar superior casi no cambia de posición, mientras que la molar inferior creció normalmente, por eso igual la mandíbula roto hacia abajo.

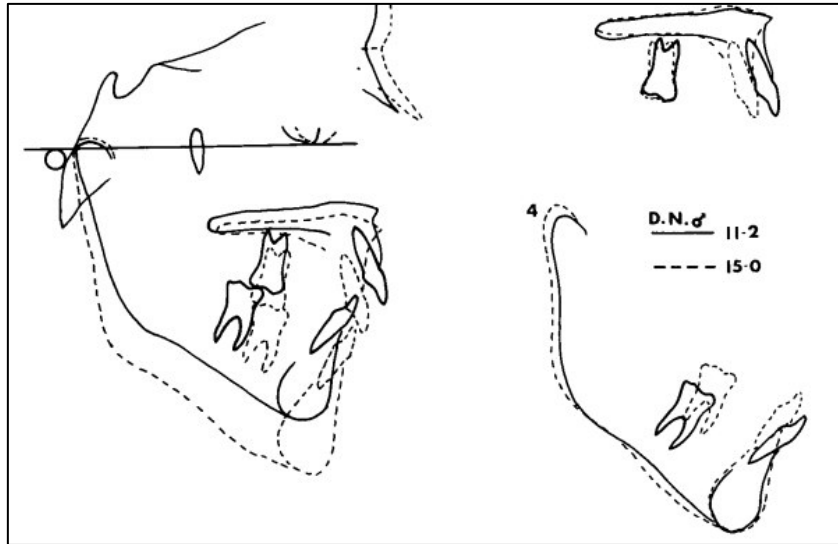


Figura 31: Rotación para atrás de la mandibular de un paciente tratado con un buen control vertical de las molares maxilares y sin ningún control vertical de las molares mandibulares

Fuente: Pearson LI, *Vertical control in treatment of patients having backward- rotational growth tendencies*, Angle Orthodontist, 1978, April. Vol 8 N°2.³⁹

Caso 4: Trazado de paciente con restricción de crecimiento vertical de las molares maxilares y mandibulares, nótese que la mandíbula creció para adelante como para abajo por igual.

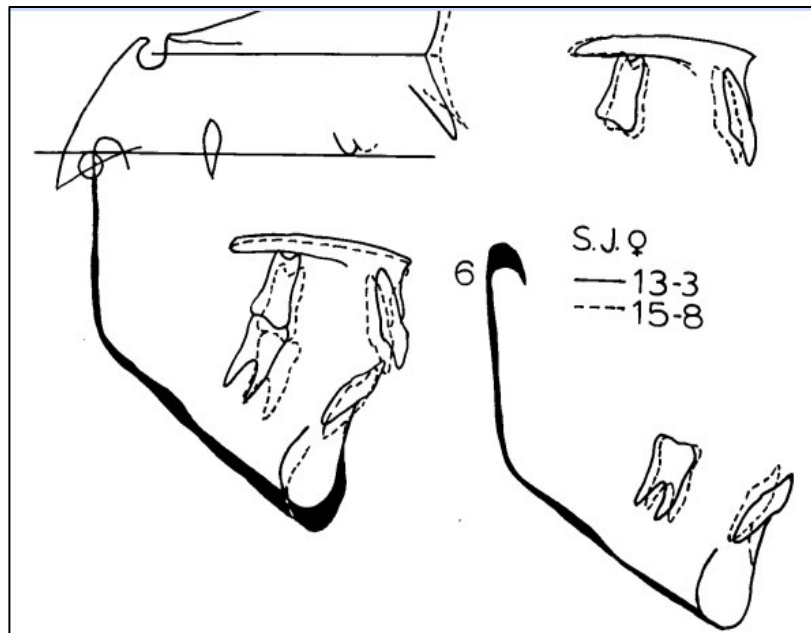


Figura 32: La mandíbula no roto en un paciente con un buen control vertical de las molares maxilares y mandibulares

Fuente: Pearson LI, *Vertical control in treatment of patients having backward- rotational growth tendencies*, Angle Orthodontist, 1978, April. Vol 8 N°2.³⁹

Aparatos empleados en el tratamiento ortopédico de las mordidas abiertas

Uso de Arco extraoral (high pull)

El AEO ha sido el aparato de elección para el tratamiento de las mordidas abiertas (Baumrind, 1983)⁴⁰, ya que ha permitido contener el crecimiento sutural maxilar y el crecimiento vertical dentoalveolar de la molar superior, Poulton (1959)⁴¹, (Firouz, 1992)⁴².

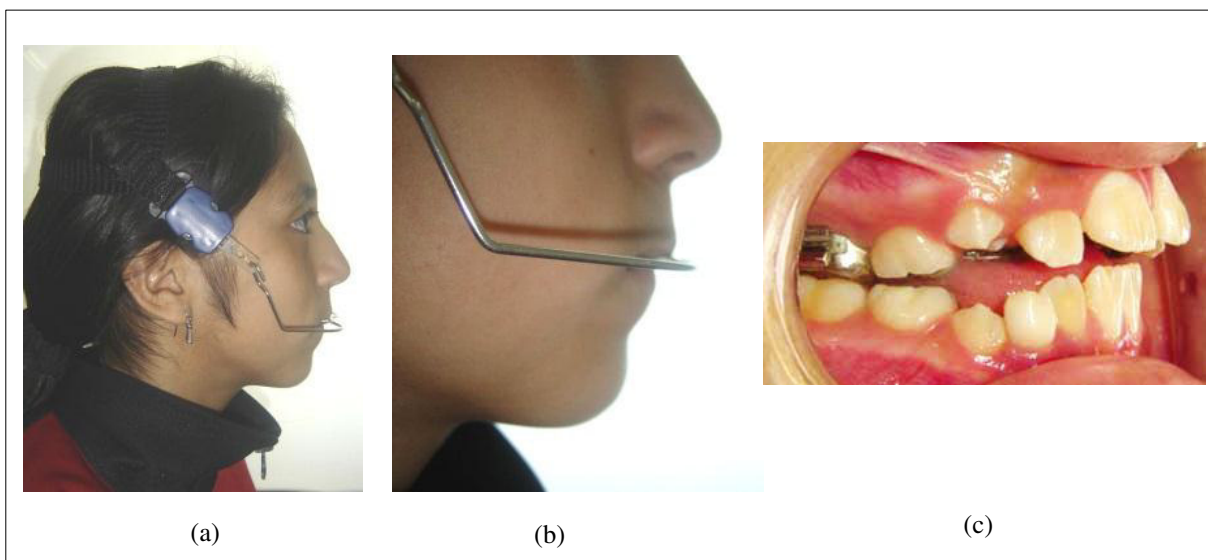


Figura 33: Paciente con arco extraoral tipo High pull (inicio del tratamiento)
a,b, y c; donde se observa el uso del arco extraoral tipo high pull, para restringir el crecimiento vertical de las molares maxilares
Fuente: Elaboración propia, caso clínico particular



Figura 34: Efectos del arco extraoral tipo High pull (fin del tratamiento)
d; Obsérvese el cierre de la mordida por el control vertical de la molar superior
Fuente: Elaboración propia, caso clínico particular

Cuando se desea tener un mayor control de la dimensión vertical, se le puede adicionar al arco extraoral tipo High Pull un arco extraoral en las molares inferiores, de esta manera se controla el crecimiento vertical de las molares superiores e inferiores.

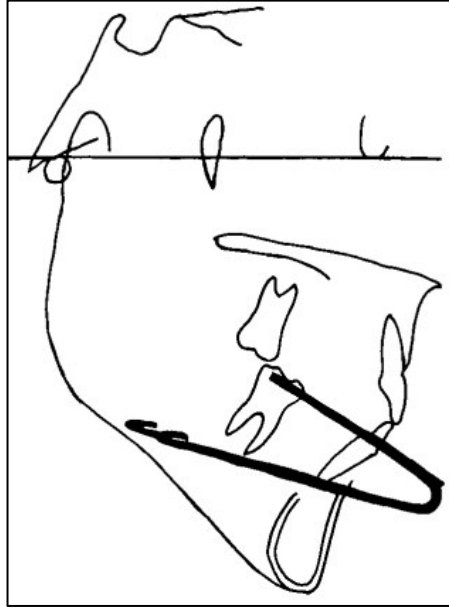


Figura 35: Esquematación del uso de un arco extraoral en el arco inferior para el control vertical de la molar inferior

Fuente: Pearson LE, *Vertical control through use of mandibular posterior intrusive forces*. Angle Orthod. 1973 Apr; 43(2):194-200.⁴³

Aparato de Thurow

Surge de combinar un arco extraoral de tracción alta con una férula de acrílico (Thurow, 1975)⁴⁴, de esta forma la fuerza se distribuye a lo largo de todos los dientes, y no de una sola molar previniendo una inclinación desfavorable, Caldwell (1984)⁴⁵ describió que produce un desplazamiento superior y distal del maxilar, una rotación horaria del plano palatino, y una intrusión de las molares superiores. También se reportó un aumento del crecimiento de la molar inferior, así como un incremento del ángulo Silla-Nasion-B.

El siguiente caso es de autoría propia, se observa la colocación de un Aparato de Thurow para la corrección de una mordida abierta esquelética.

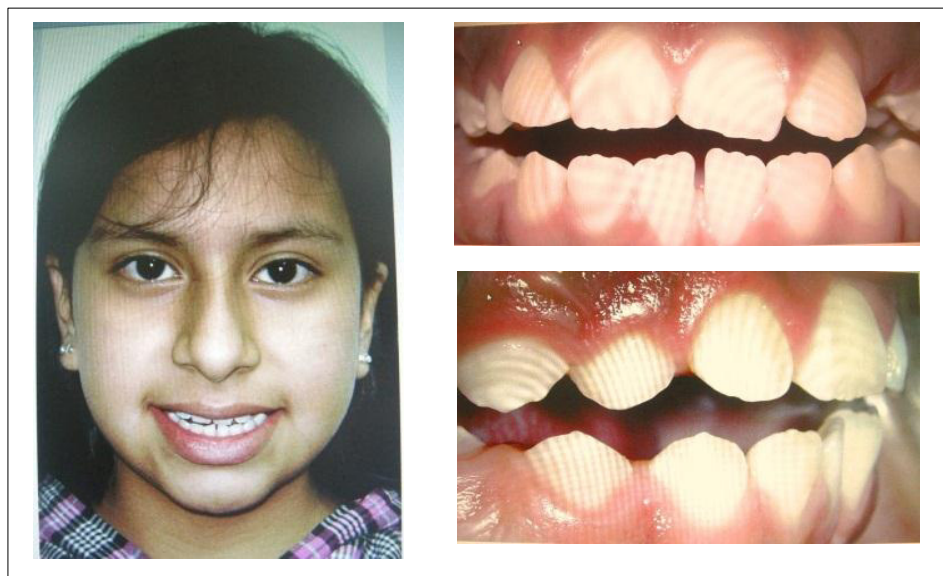


Figura 36: Fotos iniciales de una paciente mujer de 11 años en crecimiento con mordida a vierta esquelética

Fuente: Elaboración propia, caso clínico particular



Figura 37: Fotos donde se observa la instalación del aparato de Thurow, nótese que se le hizo una modificación con una rejilla lingual para contener el hábito de deglución atípica por interposición lingual

Fuente: Elaboración propia, caso clínico particular



Figura 38: Fotos después de 8 meses de tratamiento con el Aparato de Thurow, nótese el mejoramiento del overbite a 0, y obsérvese la intrusión de las molares maxilares y mandibulares

Fuente: Elaboración propia, caso clínico particular

Bite Blocks

Han demostrado tener un efecto para modificar el crecimiento vertical (Kuster 1992)⁴⁶, Mc Namara (1977)⁴⁷ dice que los efectos con el uso del bite block se dan más a nivel maxilar, el uso de imanes en este aparato se ha demostrado que puede provocar un incremento de las reabsorciones radiculares (Meisen, 1995)⁴⁸.

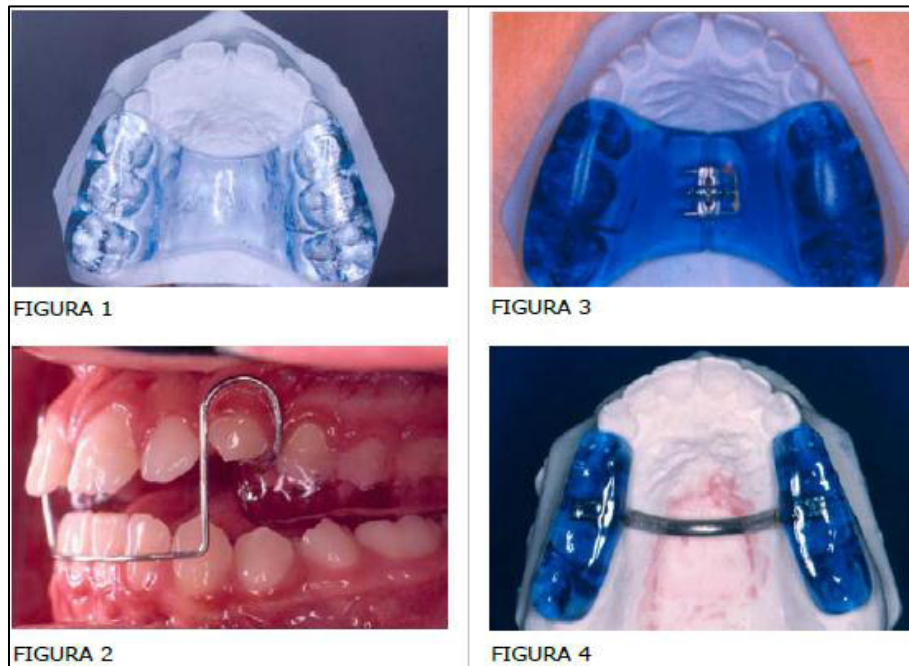


Figura 39: Diferentes tipos de Bite Bloks

Fuente: Calliandra M P, Série Aparelhos Ortodônticos: Bite Block, Revista Dental Press.⁴⁹

Mentonera de tracción vertical

Pearson (1978, 1986, 1991)^{39,50,7} uso este aparato en dentición mixta y permanente joven, logrando conseguir entre sus efectos: una reducción de la altura facial anterior, así como una reducción del ángulo del plano mandibular, este aparato también se ha usado con éxito en combinación con la Expansión Rápida Maxilar (Mojourau, 1996)⁵¹, para disminuir sus efectos como es un desplazamiento vertical maxilar y una apertura del ángulo del plano mandibular.



Figura 40: Mentonera de tracción vertical

Fuente: Pearson L.E., *Vertical control in treatment of patients having backward- rotational growth tendencies*, Angle Orthodontist, 1978, April. Vol 8 N°2.³⁹

Efectos de las fuerzas extraorales en la dimensión vertical

La dimensión vertical ha sido definida como la relación que existe entre el plano de Frankfort y el plano mandibular, o también como la relación que existe entre la altura facial anterior y posterior (Tweed, 1945)⁵².

En el tratamiento de la Clase II con mordida abierta anterior

La mordida abierta anterior está en relación con un excesivo crecimiento vertical, en estos pacientes se buscaría impactar el maxilar y provocar una rotación de la mandíbula, siempre y cuando se pueda realizar esto y no dejar una relación molar clase III, (Braun, 2002)⁵³.

Pero en un paciente en crecimiento es posible alterar el componente vertical del crecimiento maxilar con el uso de fuerzas ortopédicas:

- **Con el uso de un Arco Extraoral:**

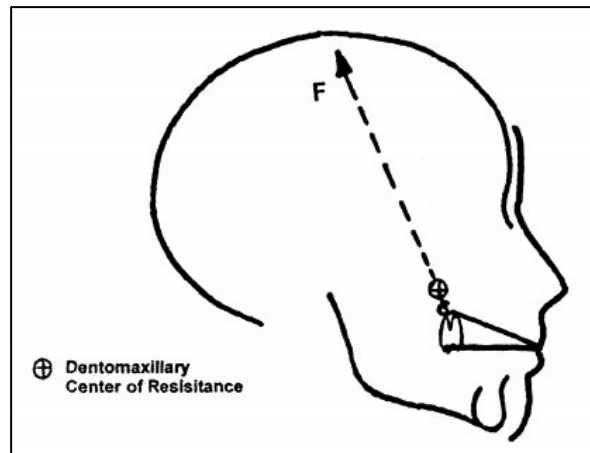


Figura 41: Fuerza del Arco Extraoral tipo High pull que pasa por el centro de resistencia del maxilar

Fuente: Braun S., Biomechanical considerations in the management of the vertical dimension. Semin Orthod, 2002,8:149-154.⁵³

En la figura podemos observar que la fuerza es dirigida hacia el centro de resistencia del maxilar, lo que provoca una fuerza intrusiva y de desplazamiento hacia distal del complejo maxilar.

De esta manera se restringe el componente vertical maxilar, así mismo el crecimiento vertical mandibular que se da a nivel de las molares es enmascarado por la rotación antihoraria que ocurre con la mandíbula.

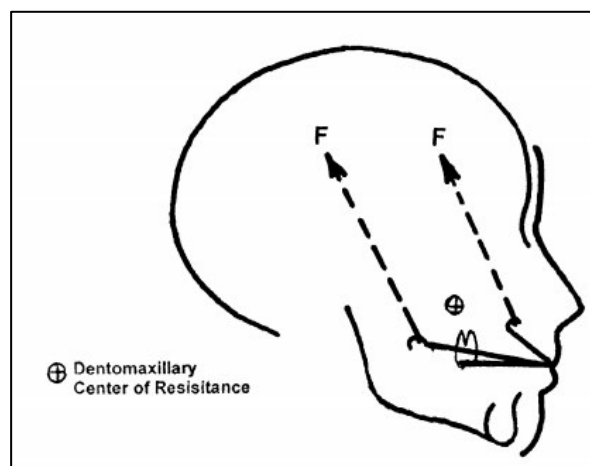


Figura 42: Arco extraoral tipo High-pull cuya fuerza pasa anterior o posterior al centro de resistencia del maxilar

Fuente: Braun S., Biomechanical considerations in the management of the vertical dimension. Semin Orthod, 2002,8:149-154.⁵³

La línea de acción del arco extraoral, puede ser aplicada anterior o posterior al centro de resistencia del maxilar, esto va a tender a rotar el maxilar anterior o posterior a su centro de resistencia, esta rotación puede ser deseable si queremos disminuir la dimensión vertical.

Últimamente se ha podido localizar el centro de resistencia del complejo dentomaxilar.

Localización del centro resistencia del maxilar (Lee, 1997)⁵⁴:

Se traza primero el plano oclusal funcional, luego una paralela a este que pase por el borde inferior de la órbita, posteriormente una perpendicular al plano oclusal funcional por distal de la primera molar maxilar de tal que cruce al plano superior trazado anteriormente, el Centro de Resistencia estará ubicado a la mitad de la distancia entre esos dos planos.

En casos donde se desee estimular la erupción de las molares para compensar una mordida profunda, se puede usar el arco extraoral de tracción cervical, donde la aplicación de la fuerza antes o después del centro de resistencia va a favorecer o no la extrusión de las molares superiores rotando la mandíbula y aumentando la dimensión vertical.

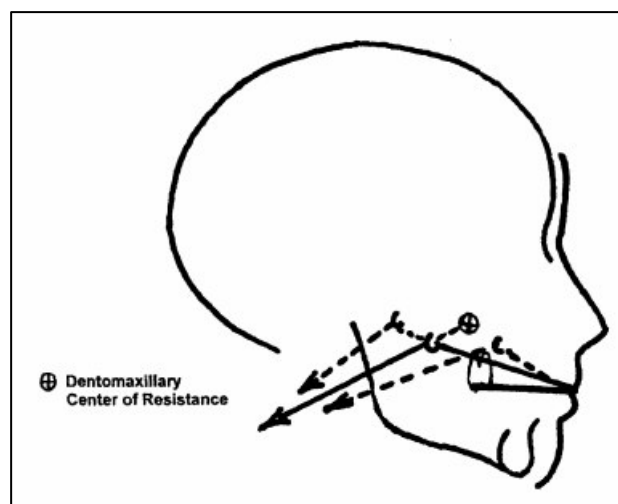


Figura 43: Uso de Arco Extraoral tipo Kloen, y los diferentes vectores de fuerzas antes y después del centro de resistencia

Fuente: Braun S., Biomechanical considerations in the management of the vertical dimension. Semin Orthod, 2002,8:149-154.⁵³

En el tratamiento de la Clase III con mordida abierta anterior

- **Con el uso de la máscara facial**

La máscara facial es usada frecuentemente para realizar la protracción maxilar, en el tratamiento de las maloclusiones clase III, por deficiencia de crecimiento maxilar. Motivo por el cual los dientes y tejidos óseos van a reaccionar a estas fuerzas ortopédicas, las que son aplicadas al centro de resistencia del maxilar.

Como existen dos maxilares derecho e izquierdo unidos por la sutura media platina, existirían dos centros de resistencia, uno en cada maxilar, para que todo actué como una unidad, de debe colocar un arco transpalatino, botón de Nance o algún aditamento que actué como una fijación para las fuerzas que serán aplicadas, de esta manera en una vista sagital solo se observara un centro de resistencia.

Si se aplicara la fuerza de protracción maxilar de algún gancho *cercano a la región del canino o premolar y próximo al plano oclusal* y que esta fuerza saliera a nivel de la comisura hasta la máscara, lo que provocaría sería un movimiento antihorario del maxilar y fuerzas eruptivas a nivel de las molares maxilares, favoreciendo una rotación horaria de la mandíbula y aumentando la altura facial anterior, dando la impresión de una real protracción, pero lo que ocurre es una rotación mandibular hacia abajo, empeorando la mordida abierta (Braun, 2002)⁵³.

Si se aplicara la fuerza de protracción de ganchos situados a *nivel del canino pero elevados hacia el centro resistencia (fondo de surco)* la rotación del maxilar es disminuida o eliminada, siempre y cuando la fuerza pase por el centro de resistencia del maxilar o cercano a este, sin embargo aún va a existir un componente de fuerza eruptivo que va a hacer que el maxilar tenga una rotación antihoraria mínima pero suficiente para aumentar la dimensión vertical. (Fig, 44)

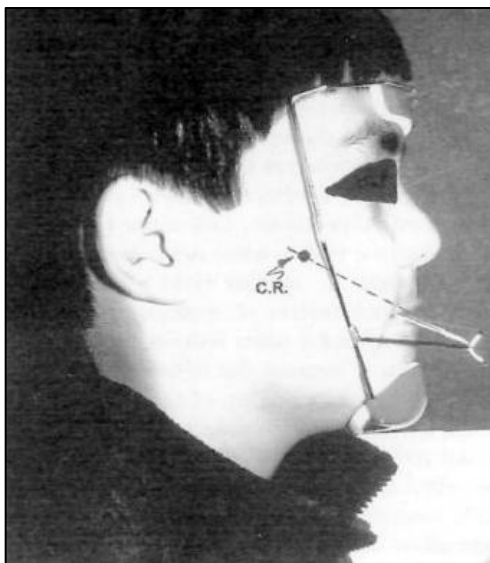


Figura 44: Foto que muestra el vector de fuerza que pasa por el centro de Resistencia maxilar y por los ganchos que se encuentran a la altura de los caninos, nótese como los elásticos de la máscara siguen este vector

Fuente: Braun S., Biomechanical considerations in the management of the vertical dimension. Semin Orthod, 2002,8:149-154.⁵³

Para que una verdadera protracción ocurra sin los efectos de aumentar la dimensión vertical, se debe hacer pasar la fuerza de protracción por el centro de resistencia y esta fuerza debe ser paralela al plano oclusal.

Recientemente **Braun, Lee, Legan (1999)**⁵⁵ crearon un nuevo diseño de máscara facial, se reporta que produce una **verdadera protracción maxilar**, sin los efectos adversos de la apertura de mordida, este consiste en una máscara tradicional, pero junto a él va adicionado un arco extraoral, de tal que el arco interno va a ingresar pero por detrás de los tubos de las molares y el arco externo se modifica para ubicarlo próximo al centro de resistencia del maxilar, así las ligas se pueden usar paralelas al plano oclusal.

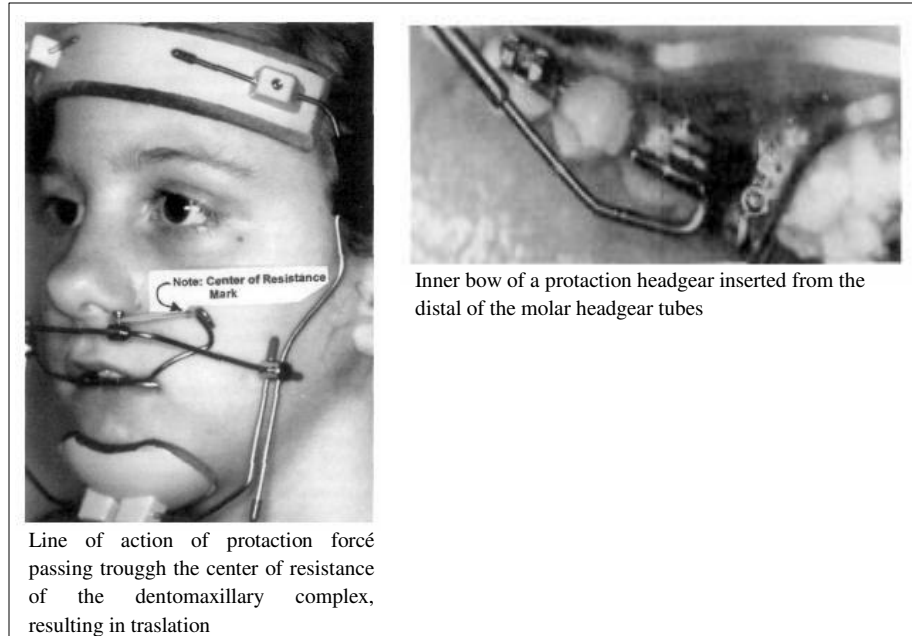


Figura 45: Nuevo diseño de Mascara Facial propuesto por Braun, donde el punto de aplicación de la fuerza se lleva al mismo centro de resistencia maxilar con ayuda de un arco extraoral

Fuente: Braun S., Biomechanical considerations in the management of the vertical dimension. Semin Orthod, 2002,8:149-154.⁵³

Como se observa en la figura 45, la fuerza pasa por el centro de resistencia del maxilar provocando una verdadera protracción maxilar (traslación), usando las ligas paralelas al centro de resistencia, de ser necesario podemos modificar la dirección de la fuerza y tener una fuerza de intrusión anterior del maxilar, para aquellos casos que tengan un exceso vertical maxilar (mordida profunda), colocando las ligas arriba del centro de resistencia maxilar, *o una extrusión anterior del maxilar, para aquellos casos de una deficiencia vertical maxilar, (mordida abierta) colocando las ligas por debajo del centro de resistencia maxilar.*

El uso de elásticos clase II y III, va a causar una extrusión de las molares mandibulares y maxilares respectivamente, es por eso que su uso está contraindicado en aquellos pacientes con un exceso vertical.

Tiempo adecuado para el tratamiento de las mordidas abiertas

El tratamiento temprano se justifica basado en el beneficio psicosociales y en el potencial de crecimiento, así como elimina el costo y el riesgo de una cirugía bimaxilar que rutinariamente se realiza para tratar a estos pacientes con mordida abierta.

El control vertical en los pacientes es crítico para aquellos pacientes que tienen un exceso de dimensión vertical, se ha reportado cambios esqueléticos y dentales, verticales, producido por aparatos funcionales y el arco extraoral.

Se encontró (Wheeler, 2002)⁵⁶ que los pacientes con un ángulo del plano mandibular mayor a 40 que usaban el arco extraoral tipo high pull, no se observa un incremento de la altura facial anterior y una mínima variación del ángulo del plano mandibular.

Con el uso del arco extraoral se observa una inclinación a distal de la molar superior, pero también una inclinación a distal de la molar inferior, como una manera de compensar lo anterior.

Efectos de la dimensión vertical sobre los músculos masticatorios

La dimensión vertical puede ser descrita como la altura facial inferior usando la distancia entre Espina nasal anterior y Gnación, esta definición indirectamente describe la longitud de los músculos del cierre mandibular cuando la mandíbula está cerrada o en una posición de reposo, es importante señalar la relación que existe entre los músculos de la mandíbula y las relaciones maxilo-mandibulares, debido a que la musculatura actúa como un determinante primario de la dimensión vertical (Proffit, 1996)⁵⁷.

La dimensión vertical postural: es una posición antigravitacional de la mandíbula mantenida así por los músculos del cierre mandibular (masetero, temporal, y musculo pterigoideo medial), esta posición se consigue gracias a la activación de unos receptores de extensión localizados paralelos a las fibras musculares y funciona así: cuando la mandíbula se abre ciertos milímetros, estos receptores son activados e inmediatamente

los músculos del cierre mandibular se activan, provocando un cierre hasta conseguir un equilibrio en donde la mandíbula queda entreabierta, ese se conoce como la posición mandibular de reposo.

La posición mandibular de oclusión es dada por los músculos de la mandíbula y en menor medida los músculos de la lengua, los músculos faciales, y las propiedades pasivas elásticas de los tejidos blandos en un paciente con su dentición natural, un ejemplo de esto sería si un paciente desarrolla bruxismo, sus dientes se desgastan y va a ocurrir una erupción natural pasiva de los dientes desgastados para mantener su dimensión vertical oclusal.

La dimensión vertical de la oclusión no cambia significativamente en el adulto y esto sugiere un equilibrio entre los tejidos duros (dientes, alveolo y hueso compacto) y los tejidos blandos (músculos de la mandíbula, músculos de la lengua, tejido blando), cualquier alteración de estos componentes va a afectar el balance de estas fuerzas, y los cambios van a ocurrir en forma de remodelación ósea y/o una adaptación de los tejidos blandos (Widmer, 2002)⁵⁸.

2.2.5. Estabilidad de la corrección de la mordida abierta

La tasa de recidiva en los pacientes de mordida abierta es alta, afectando la estética en estos pacientes, un reto importante en estos casos es la posibilidad de mantener la extrusión de los incisivos, motivo por el cual la sobrecorrección debe ser regla general en este tipo de pacientes. Así como lo indica Huang (2002), las mordidas abiertas tienden a sufrir recaídas en el 20% de corrección quirúrgica y no quirúrgica.

La retención de esta maloclusión debería incorporar retenedores fijos superiores e inferiores que incluyan los primeros premolares. En los pacientes con planos oclusales divergentes anteriores a premolares, este tipo de retención es ideal.

Algunos estudios (Worms, 1971)⁵⁹ han reportado entre el 40 y 80 % de una corrección espontánea de la mordida abierta sin terapia, pero en sujetos de 6 a 8 años donde la transición de la dentición hace difícil de medir la mordida abierta, pero la mayoría de los ortodoncistas está de acuerdo que una mordida abierta en dentición mixta tardía difícilmente se cierra sin alguna intervención.

Las terapias ortodóncicas no siempre resulta en una positiva sobremordida, sin embargo en aquellos pacientes donde si se consigue eso la estabilidad de la sobremordida tiende a ser estable.

Según la Tabla 6, que reporta diferentes resultados del éxito y de la estabilidad de tratamientos en mordidas abiertas, en los tratamientos netamente ortodóncicos se consiguió un éxito relativo en el tratamiento, 75% de éxito (Katsaros y Berg), 93% (Lopez-Gavito), 88% (Huang), hasta un 100% (Kim). Y sin embargo la estabilidad del tratamiento se consiguió en un 100% de los casos, excepto en el trabajo de Dr. Kim con un 93% de éxitos.

Tabla 6: Evaluación del éxito del tratamiento, estabilidad y el éxito en general

Study	Mean follow-up	Follow-up range	Fixation	TX success (%)	Stable (%)	Overall success	Open-bite confirmation
Orthodontic studies							
Lopez-Gavito et al	11-6 post-retention*	9-6 to 18-0	NA	93	100	93	15 subjects, no pre-TX overlap on cephs
Huang et al	5-3 post-ortho	1-0 to 14-0	NA	88	100	88	33 subjects, no pre-TX overlap on cephs
Katsaros and Berg	≥ 1 year post-retention	1-0 to 19-6	NA	75	100	75	20 subjects, no pre-TX overlap on cephs
Kim et al	2-8 post-ortho	2-0 to?	NA	100	93	93	27 subjects, no pre-TX overlap on cephs

Fuente: Huang G. *Long- Term Stability of anterior Open-Bite Therapy: A review.*, Semin Orthod, 2002; 8:162-172.⁶⁰

2.3 Definición de Términos

- ✓ **Aparatos extraorales:** Son aquellos aparatos externos a la boca y que van a ejercer un efecto ortopédico sobre las mordidas abiertas esqueléticas
- ✓ **Arco transpalatino de intrusión (ATP):** dispositivo intraoral que aprovecha la fuerza y frecuencia de deglución de la lengua para conseguir un efecto de control vertical y/o intrusión de las molares.
- ✓ **Cambio posicional mandibular (CPM):** Es el cambio en la posición de la mandíbula en un paciente con mordida abierta, sin crecimiento, a consecuencia del tratamiento (intrusión molar), donde la mandíbula rota en sentido antihorario.
- ✓ **Centro de resistencia del maxilar:** Punto del maxilar donde al aplicar la fuerza, este se desplaza de cuerpo entero.
- ✓ **Control vertical:** Es el control que se ejerce sobre las molares maxilares y mandibulares para que no se manifieste su crecimiento vertical dentoalveolar y de esta manera se exprese principalmente el crecimiento condilar.
- ✓ **Crecimiento mandibular hiperdivergente:** Crecimiento mandibular que se da en sentido horario, es decir hacia abajo y atrás.
- ✓ **Crecimiento condilar:** Se da en el centro de crecimiento que está en el cóndilo y que es anterior y vertical, y que se confronta con el crecimiento vertical de la cara, dependiendo de esto se obtendrá la posición final de la mandíbula.
- ✓ **Crecimiento mandibular hipodivergente:** Crecimiento mandibular que se da en sentido antihorario es decir hacia arriba y adelante.
- ✓ **Crecimiento vertical de las molares:** es el crecimiento que se da en el proceso dentoalveolar de las molares superiores e inferiores en dirección oclusal y que forma parte del crecimiento vertical de toda la cara.
- ✓ **Dispositivos intraorales:** Son los aparatos empleados para la corrección de las mordidas abiertas dentarias y que están ubicados dentro de la boca.
- ✓ **Hábitos nocivos:** Todos aquellos malos hábitos, que van a alterar la correcta función, del sistema estomatológico (deglución), provocando una deformación del maxilar o no.
- ✓ **Permeabilización de la Vía Área:** Es el tratamiento de las Vías aéreas de

cualquier obstrucción (adenoides, hipertrofia de amígdalas, hipertrofia de cornetes, etc.) de esta manera se mejora el pasaje del aire a los pulmones y se evita la respiración por la boca.

- ✓ **Rapid Molar Intruder:** dispositivo intraoral similar al Herbs que consta de un resorte de Niti de primera molar superior a inferior, ejerciendo una fuerza intrusiva para ejercer un control vertical y/o intruir las molares.

III. CASO CLÍNICO

1.1. Historia Clínica

A. ANAMNESIS

- Nombre de la paciente: Cristina Vargas Cárdenas
- Edad: 29 años 9 meses
- Motivo de consulta: La paciente refiere que su odontólogo le hizo notar que tiene un problema en su mordida al no poder contactar los dientes anteriores.
- Estado de Salud General: La paciente presenta sus amígdalas permanentemente inflamadas.
- Conducta psicosocial: Es una paciente extrovertida.
- Antecedentes médicos: ABESG, LOTEP
- Antecedentes estomatológicos: Presenta tratamientos de operatoria dental
- Riesgo Estomatológico: No tiene riesgo para el tratamiento.

B. ANÁLISIS FOTOGRÁFICO

i. Fotografías extraorales

Tabla 7: Caso clínico- Fotografía extraoral de frente


<i>Tipo Facial</i>	Dolicofacial	
<i>Simetría de la Cara</i>	Simétrico	
<i>Constitución</i>	Media	
<i>Labios</i>	Competentes	

Tabla 8: Caso clínico-Fotografía extraoral de sonrisa


<i>Cantidad de gíngiva expuesta</i>	Presencia de papilas gingivales	
<i>Arco de la sonrisa</i>	conservado	
<i>Presencia de correderas bucales (espacios negativos)</i>	No presenta	
<i>Simetría</i>	Simétrica	
<i>Tipo de sonrisa</i>	Cúspida	
<i>Línea media dentaria</i>	Sup: coincidente	

Tabla 9: Caso clínico-Fotografía de perfil

<i>Tipo Facial</i>	Dolicofacial	
<i>Tipo de Perfil total</i>	Ligeramente convexo	
<i>Plano mandibular</i>	bajo	
<i>Competencia Labial</i>	Competentes	

Tabla 10: Caso clínico-Fotografía del tercio inferior

Tipo de Perfil	Convexo	
Angulo Nasolabial	Normal	
Angulo Mentolabial	Aumentado	

ii. Fotografías intraorales

Tabla 11: Caso clínico- Fotografía oclusal superior


<i>Tipo de dentición</i>	Permanente	
Forma de arco sup.	parabólico	
Línea media	coincidente	
Otras alteraciones	Girov: pieza: 2,5 Vv: pieza 2,1	

Tabla 12: Caso clínico- Fotografía oclusal inferior

<i>Tipo de dentición</i>	Permanente	
<i>Forma de arco inferior</i>	Parabólico	
<i>Línea media</i>	Coincidente	
<i>Otras alteraciones</i>	Girover: 3,5; 4,5; 3,3 Diastemas: 3,3-3,2; 3,2-3,1; 3,1-4,1; 4,2-4,3	

Tabla 13: Caso clínico- Fotografía lateral izquierda



RMD	Clase I	
RCD	Clase I	
Overjet	1 mm	
Otras alteraciones	Mordida abierta anterior	

Tabla 14: Caso clínico- Fotografía lateral izquierda

RMI	Clase I	
RCI	Clase I	
Overjet	1 mm	
Otras alteraciones	Mordida abierta anterior	

Tabla 15: Caso clínico- fotografía oclusal anterior

Overbite	-3mm	
Línea media superior	Coincidente	
Dientes ausentes	Ninguno	
Otras alteraciones	Diastemas: 3,1-4,1; 4,1-4,2	

C. ANALISIS DE MODELOS

Tabla 16: Caso clínico-Fotografía de modelos superior e inferior



	<i>Superior</i>	<i>Inferior</i>	
<i>Forma de arco</i>	Parabólico	Parabólico	
<i>Distancia intermolar</i>	56 mm.	55 mm.	
<i>Distancia intercanina</i>	38 mm	35 mm.	
<i>Simetría anteroposterior</i>	PRESENTA	PRESENTA	
<i>Simetría transversal</i>	PRESENTA	PRESENTA	
<i>Diastema</i>	-----	3,3-3,2; 3,1-4,1; 4,1-4,2; 4,2-4,3	
<i>Giroversión</i>	Girov: pieza: 2,5 Vv: pieza 2,1	Girover: 3,5; 4,5; 3,3	

Tabla 17: Caso clínico-Discrepancia de modelos de dentición permanente

	ED	ER	TOTAL
ARCADA SUPERIOR	73mm	74mm	-1MM
ARCADA INFERIOR	69mm	63mm	+4MM

Tabla 18: Caso clínico-Discrepancia de Bolton

Sector	Resultado	Milímetros	Discrepancia
Sumatoria de los 12	89.5 %	2 mm	Exceso total superior
Sumatoria de los 6	76%	0.5 mm	Exceso antero superior

D. ANALISIS RADIOGRAFICO

i. Informe radiográfico de radiografía panorámica

- Presencia de 32 piezas dentarias permanentes en oclusión
- Estructuras dentarias y óseas con características normales
- Senos maxilares normalmente neumatizados



Figura 46: Caso clínico-Radiografía panorámica-caso clínico

ii. Análisis de radiografía lateral

Tabla 19: Caso clínico-Análisis de Steiner, Tweed y Downs, antes del tratamiento

<p>ANALISIS DE STEINER Clase I esquelética Biprotusión y vestibularización de incisivos superiores e inferiores Crecimiento mandibular fue a predominio vertical Perfil del tercio inferior convexo</p>	<p>Trazado inicial Cristina Vargas 29 a Enero 07</p>
<p>ANALISIS DE TWEED Crecimiento mandibular a predominio vertical Incisivo inferior requiere ser reubicado de 104° a 77°</p>	
<p>ANALISIS DE DOWNS Crecimiento de la cara fue sentido vertical Retroposición mandibular. Perfil total convexo Tercio inferior aumentado</p>	

Tabla 20: Análisis de Ricketts antes del tratamiento

ANALISIS DE RICKETTS

Maxila pequeña pero en buena posición.

Clase I esquelética

Mandíbula grande

Mentón retroposicionado

Crecimiento de la cara fue con tendencia vertical.

Crecimiento mandibular fue a predominio vertical

Neuromuscular fuerte

Tercio inferior aumentado

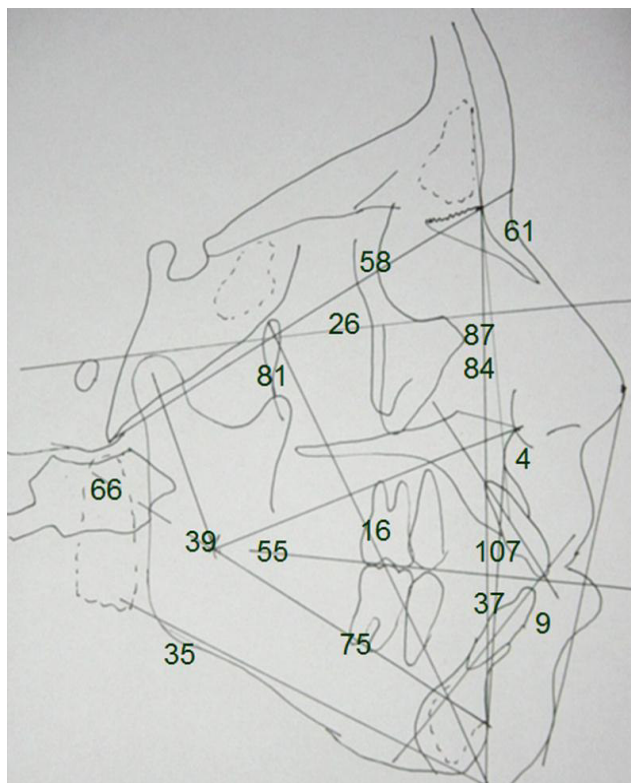
Cara larga

Mordida abierta esquelética

Biprotrusión dentaria

Incisivo inferior intruído, vestibularizado y protruido

Perfil del tercio inferior convexo



Trazado inicial de Ricketts

E. Análisis de Vert

Tabla 21: Caso clínico-Análisis de Vert

	VN	DESV EST	PAC	DESV PAC
Eje facial	90	++3	81	-3
Profundidad facial	87	++3	84	-1
Angulo del plano mandibular	26	++4	35	-2,2
Arco mandibular	26	++4	39	-3,25
Altura facial	47	++4	55	-2
Total	-5 dolico severo			

En la Tabla 21 se realiza el Análisis de Vert lo que nos da como resultado un paciente dolicofacial severo.

F. Análisis funcional de la paciente

Posición de Lengua en Función	Normal ()	Alterada (*)
Deglución	Típica ()	Atípica (*)
Respiración	Nasal (*)	Bucal (*)
Problemas Fonéticos	Si ()	No (*)
Interposición lingual	Si (*)	No ()
Succión del labio inferior	Si ()	No (*)
Bruxomanía	Si ()	No (*)

1.2. DIAGNÓSTICO

Paciente sexo femenino de 29 años clase I esquelética sin crecimiento, y biotipo Dolicofacial.

A. ASPECTO ESQUELETICO

- Dolicofacial
- Patrón esquelético clase I,
- Mordida abierta esquelética
- Tercio inferior aumentado.
- Perfil total convexo.
- Perfil 1/3 inferior convexo.
- Crecimiento mandibular fue vertical.

B. ASPECTO DENTARIO

- Maloclusión Clase I con mordida abierta anterior.
- Incisivos superiores e inferiores protruidos y vestibularizados
- Curva de Spee alterada
- Malposiciones dentarias
- Overbite : -3mm
- Overjet 1 mm.
- Discrepancia de arco inferior : +4 mm
arco superior: -1mm
- Discrepancia de Bolton: total: 2mm superior
anterior: 0.5mm superior

C. ASPECTO FUNCIONAL

- Deglución atípica por interposición lingual
- Respiradora Mixta (Nasal y oral)

1.3. OBJETIVOS DE TRATAMIENTO

- Corregir la mordida abierta anterior
- Mejorar la protrusión y vestibularización dentaria
- Corregir la malposición dentaria
- Corregir la curva de Spee alterada
- Corregir la discrepancia de Bolton
- Mantener una Clase I molar
- Mantener una Clase I canina
- Mejorar el perfil total y del tercio inferior

1.4. PLAN DE TRATAMIENTO

Se deriva a la fonoaudiólogo para realizar el control de la deglución atípica por interposición lingual, por ser una paciente adulta se requiere una exhaustiva terapia de control del hábito.

Se indica una evaluación de las vías aéreas por el otorrinolaringólogo.

Debido a la conservación de arco de sonrisa y el paciente presentar buena exposición dentaria, así mismo presentar el tercio inferior aumentado, pese a la biprotrusión y vestibularización dentaria, y no presentar discrepancia de espacio negativa, se decide realizar un tratamiento sin extracciones con la colocación de un aparato intraoral que provoque un efecto de intrusión molar que permita el cierre de la mordida.

El aparato intraoral fue el RAPID MOLAR INTRUDER, (Carano, 2005)³⁴, es un aparato que incluye un resorte de NiTi de primera molar a primera molar a cada lado, este resorte va fijado a la banda, de tal que la fuerza liberada es de manera continua.

La fuerza liberada es de 600 a 900 gr por lado, será usado junto a un Arco Transpalatino de Intrusión (ATP) con un botón de acrílico separado 4mm del paladar (para

aprovechar el empuje de la lengua durante el deglute) y un arco mandibular para evitar la inclinación vestibular de las molares, adicionalmente deben estar los demás dientes con brackets y con un arco grueso en promedio 0,019 x 0,025 de acero.

Adicionalmente a esto se soldara botones en las caras palatinas de las segundas molares y con elásticos hacia una extensión del ATP se buscaran intruir las segundas molares.

1.5. TRATAMIENTO REALIZADO

Tabla 22: Caso clínico-Tratamiento realizado

Primer control	Luego de instalado la aparatología fija se procedió a la primera fase del tratamiento que era el alineamiento y nivelación de la arcada dentaria, se usaron arcos de Niti (0,012", 0,014", 0,016") y de acero 0,016", superior e inferior, se colocó un Arco lingual (con alambre 0,9) y un Arco Transpalatino de intrusión (ATP) con un botón de acrílico separado del paladar y se soldaron botones en las caras palatinas de las segundas molares de tal forma que un en elástico se jalo hacia una extensión del ATP, para ayudar en la intrusión de las segundas molares.
Segundo control	Cuando se llegó a un alambre de acero 0,018", superior e inferior, se instaló el aparato de intrusión molar Rapid Molar Intruder (RMI), se indicó también las exodoncias de las terceras molares para favorecer la intrusión, se continuó con las ligas del botón de las segundas molares a la extensión del ATP.
Tercer control	Se continuo con alambres 0,017" x 0,025 de acero, superior e inferior, luego de 2 meses de tratamiento, la paciente acude a consulta con el dispositivo RMI roto, motivo por el cual se decide retirar el aparato, se empieza a juntar los diastemas antero inferiores con cadena de poder, se continúa con las ligas del botón de las segundas molares a la extensión del ATP.
Cuarto control	Se coloca alambre 0,019" x 0,025 de acero, superior e inferior, se continua cerrando diastemas antero inferiores, se continua con las ligas del botón de las segundas molares a la extensión del ATP.
Quinto control	Se confecciona un arco de retracción inferior con Loop en gota, de alambre 0,019" x 0,025" de acero, se empieza el cierre anterior en masa, se continúa con las ligas del botón de las segundas molares a la extensión del ATP.
Sexto control	Cerrado los espacios, se cambia los arcos por arcos lisos de acero 0,019" x 0,025", se continua con las ligas del botón de las segundas molares a la extensión del ATP.
Séptimo control	Paciente acude con Arco transpalatino roto, se cambia por otro ATP pero este con un omega grande separado del paladar 4mm, se empieza la fase de finalización con el uso de elásticos intermaxilares de 1/8 en triángulos a cada lado.
Octavo control	Continúa la fase de finalización, en arcos 0,019" x 0,025", se sigue con los elásticos intermaxilares de 1/8.
Noveno control	Fin la fase de finalización, se hace off-set de caninos superiores e inferiores y en primeras molares.

1.6. EVOLUCION DEL CASO

A. Primer control



Figura 47: Caso clínico, primer control- Fotografía lateral derecha



Figura 48: Caso clínico, primer control- Fotografía frontal



Figura 49: Caso clínico, primer control- Fotografía lateral izquierda

B. Segundo control



Figura 50: Caso clínico, segundo control-Fotografía oclusal superior



Figura 51: Caso clínico, segundo control-Fotografía oclusal inferior



Figura 52: Caso clínico, segundo control-Fotografía frontal



Figura 53: Caso clínico, segundo control-Fotografía lateral derecha



Figura 54: Caso clínico, segundo control-Fotografía lateral izquierda

C. Tercer control

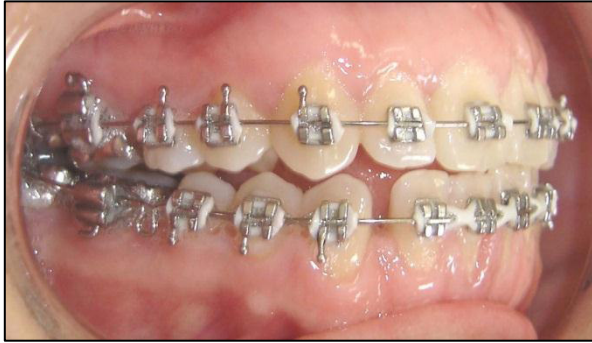


Figura 55: Caso clínico, tercer control-Fotografía lateral derecha



Figura 56: Caso clínico, tercer control-Fotografía lateral izquierda



Figura 57: Caso clínico, tercer control-Fotografía frontal



Figura 58: Caso clínico, tercer control-Fotografía oclusal superior

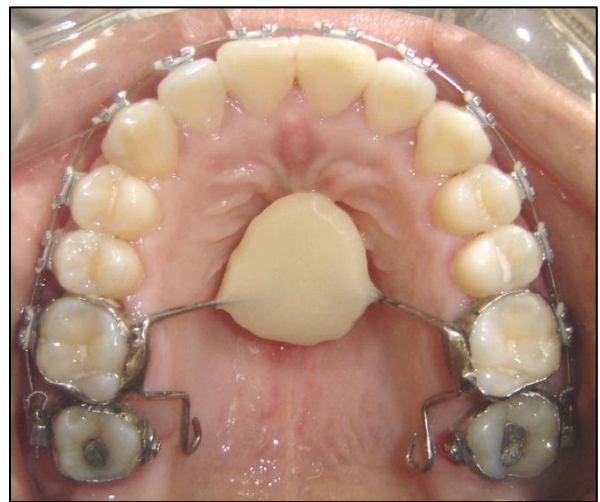


Figura 59: Caso clínico, tercer control-Fotografía oclusal inferior

D. Cuarto control



Figura 60: Caso clínico, cuarto control- Fotografía frontal

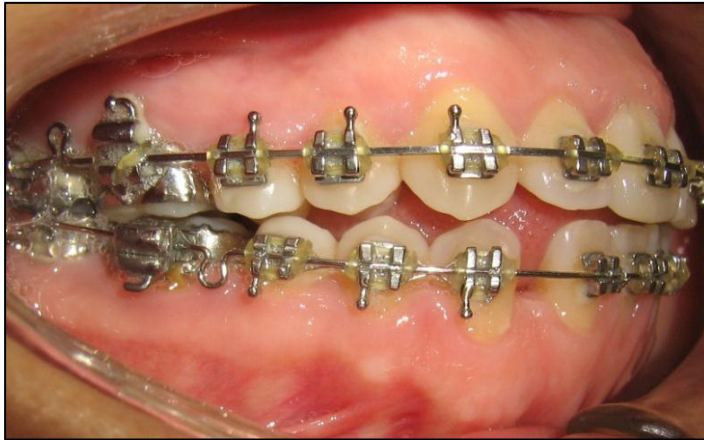


Figura 61: Caso clínico, cuarto control- Fotografía lateral derecha

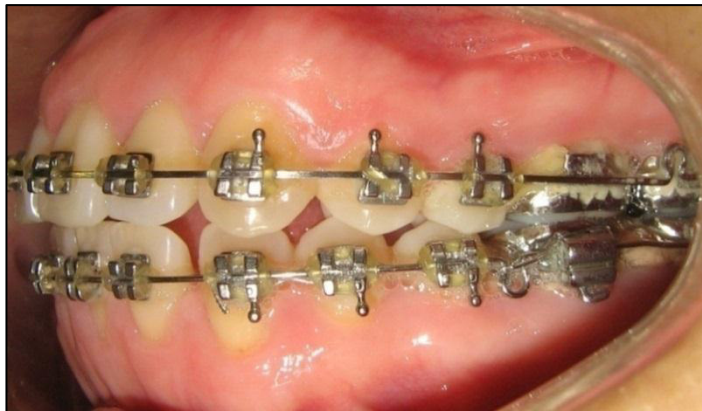


Figura 62: Caso clínico, cuarto control- Fotografía lateral izquierda

A. Quinto control



Figura 63: Caso clínico, quinto control- Fotografía lateral derecha



Figura 64: Caso clínico, quinto control- Fotografía lateral izquierda



Figura 65: Caso clínico, quinto control- Fotografía frontal



Figura 66: Caso clínico, quinto control- Fotografía oclusal superior



Figura 67: Caso clínico, quinto control- Fotografía oclusal inferior

A. Sexto control



Figura 68: Caso clínico, sexto control- Fotografía lateral derecha



Figura 69: Caso clínico, sexto control- Fotografía lateral izquierda



Figura 70: Caso clínico, sexto control- Fotografía frontal



Figura 71: Caso clínico, sexto control- Fotografía oclusal superior



Figura 72: Caso clínico, sexto control- Fotografía oclusal inferior

B. Séptimo control



Figura 73: Caso clínico, séptimo control- Fotografía lateral derecha



Figura 74: Caso clínico, séptimo control- Fotografía lateral izquierda



Figura 75: Caso clínico, séptimo control- Fotografía frontal



Figura 76: Caso clínico, séptimo control- Fotografía del dorso de la lengua



Figura 77: Caso clínico, séptimo control- Fotografía oclusal superior



Figura 78: Caso clínico, séptimo control- Fotografía oclusal inferior

C. Octavo control



Figura 79: Caso clínico, octavo control- Fotografía lateral derecha



Figura 80: Caso clínico, octavo control- Fotografía lateral izquierda



Figura 81: Caso clínico, octavo control- Fotografía frontal



Figura 82: Caso clínico, octavo control- Fotografía oclusal superior



Figura 83: Caso clínico, octavo control- Fotografía oclusal inferior

D. Noveno control



Figura 84: Caso clínico, noveno control- Fotografía lateral derecha



Figura 85: Caso clínico, noveno control- Fotografía lateral izquierda



Figura 86: Caso clínico, noveno control- Fotografía frontal



Figura 87: Caso clínico, noveno control- Fotografía oclusal superior



Figura 88: Caso clínico, noveno control- Fotografía oclusal inferior

1.7. Caso clínico finalizado: tiempo total de tratamiento 1 año y 9 meses

A. Comparación fotográfica

i. Fotografías extraorales

Antes



Figura 89: Caso clínico- Fotografía extraoral de frente-antes del tratamiento

Despues



Figura 90: Caso clínico- Fotografía extraoral de frente- después del tratamiento



Figura 91: Caso clínico- Fotografía extraoral de sonrisa -antes del tratamiento



Figura 92: Caso clínico- Fotografía extraoral de sonrisa- después del tratamiento



Figura 93: Caso clínico- Fotografía extraoral lateral-antes del tratamiento



Figura 94: Caso clínico- Fotografía extraoral lateral- después del tratamiento



Figura 95: Caso clínico- Fotografía extraoral del tercio inferior-antes del tratamiento



Figura 96: Caso clínico- Fotografía extraoral del tercio inferior-después del tratamiento

ii. Fotografías intraorales

Antes



Figura 97: Caso clínico- Fotografía oclusal superior antes del tratamiento



Figura 99: Caso clínico- Fotografía oclusal inferior antes del tratamiento



Figura 101: Caso clínico- Fotografía intraoral lateral derecha antes del tratamiento

Despues



Figura 98: Caso clínico- Fotografía oclusal superior después del tratamiento



Figura 100: Caso clínico- Fotografía oclusal inferior - después del tratamiento



Figura 102: Caso clínico- Fotografía intraoral lateral derecha después del tratamiento



Figura 103: Caso clínico- Fotografía intraoral izquierda antes del tratamiento



Figura 104: Caso clínico- Fotografía intraoral izquierda después del tratamiento



Figura 105: Caso clínico- Fotografía intraoral anterior después del tratamiento



Figura 106: Caso clínico- Fotografía intraoral anterior después del tratamiento

B. ANALISIS FOTOGRAFICO EN FUNCION

i. En protrusiva



Figura 107: Caso clínico- Vista frontal en protrusiva, después del tratamiento



Figura 108: Caso clínico- Desoclusión en sector posterior durante la protrusiva derecha, después del tratamiento



Figura 109: Caso clínico- Desoclusión en sector posterior durante la protrusiva izquierda, después del tratamiento

ii. Lateralidad derecha



Figura 110: Caso clínico- Lado de trabajo en lateralidad derecha, después de tratamiento



Figura 111: Caso clínico- Lado de no trabajo, en lado izquierdo, después de tratamiento

iii. Lateralidad izquierda



Figura 112: Caso clínico- Lado de trabajo en lateralidad izquierda, después de tratamiento



Figura 113: Caso clínico- Lado de no trabajo, en lado derecho, después de tratamiento

C. COMPARACIÓN DE DISTANCIAS INTERMOLARES E INTERCANINAS EN MODELOS DE INICIO Y FINALES

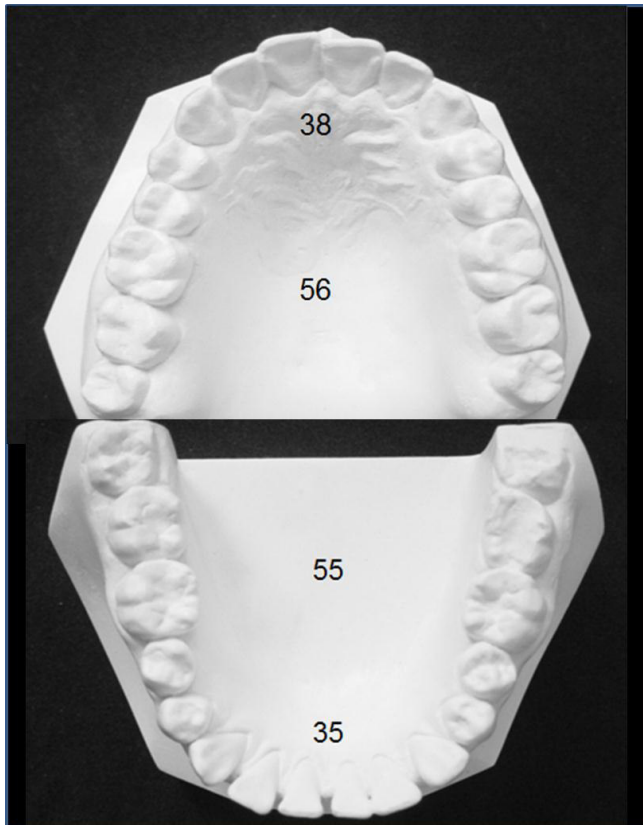


Figura 114: Caso clínico- Distancias intercanina e intermolar antes del tratamiento

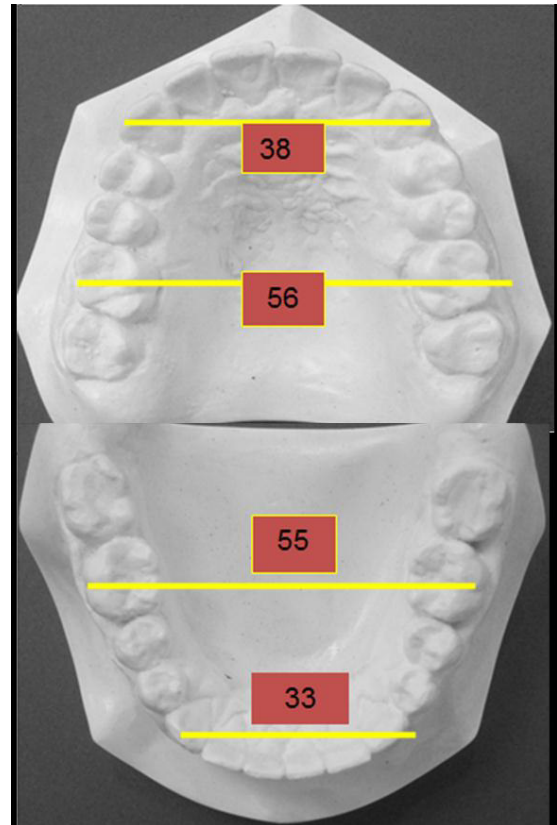
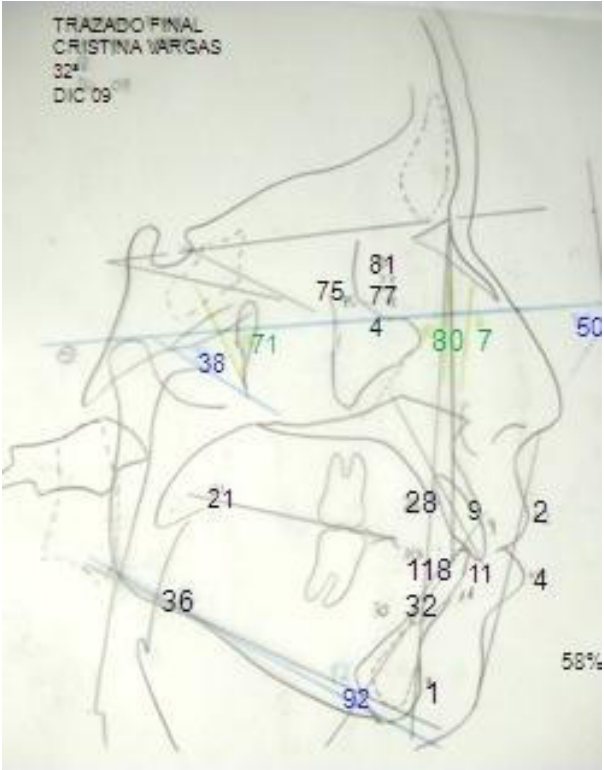


Figura 115: Caso clínico- Distancias intercanina e intermolar después del tratamiento

D. ANÁLISIS DE RADIOGRAFÍA LATERAL FINAL

Tabla 23: Caso clínico- Análisis de Steiner, Tweed y Downs, después del tratamiento

<p>STEINER Clase I esquelética Biprotusión y vestibularización de incisivos superiores e inferiores Crecimiento mandibular fue a predominio vertical Perfil del tercio inferior convexo</p>	 <p>TRAZADO FINAL CRISTINA VARGAS 32° DIC 09</p> <p>Esquema del trazado cefalométrico</p>
<p>TWEED Crecimiento mandibular a predominio vertical Incisivo inferior requiere ser reubicado de 92° a 77°</p>	
<p>DOWNS Crecimiento de la cara fue sentido vertical Retroposición mandibular. Perfil total convexo Tercio inferior proporcional</p>	

Comparación de trazados cefalométricos

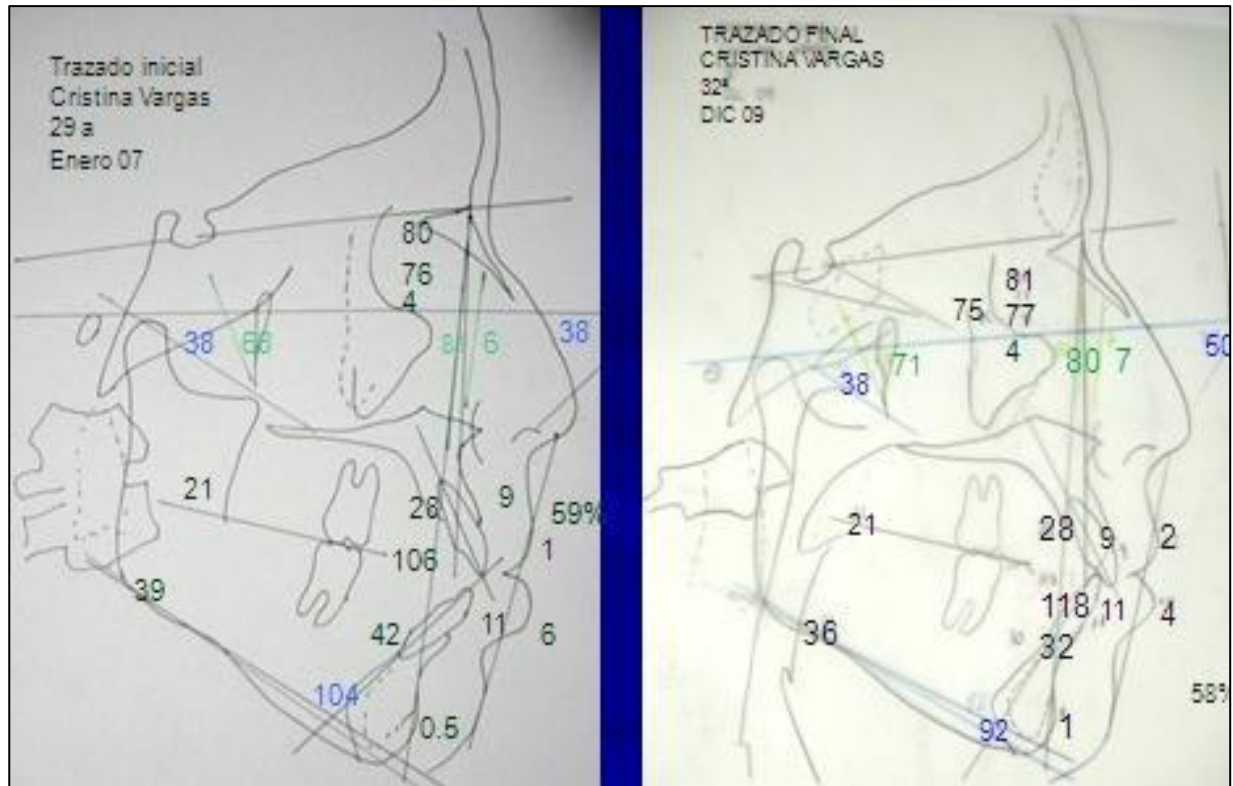
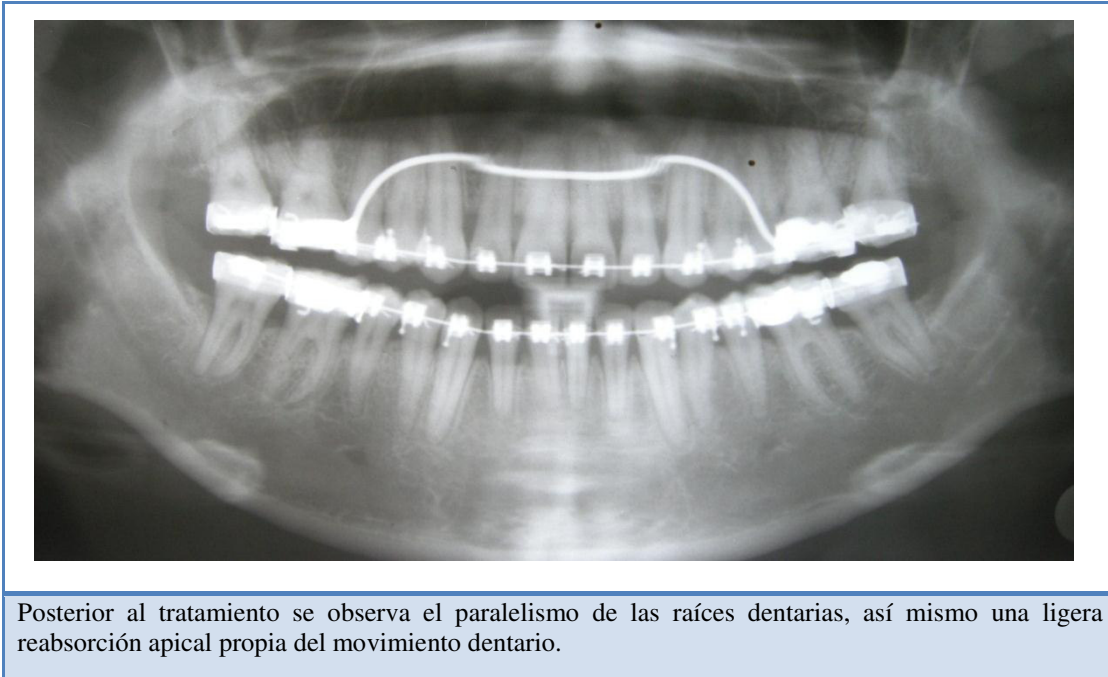


Figura 116: Caso clínico- Comparación de trazados cefalométricos inicial y final (lado izquierdo: antes del tratamiento; lado derecho: después de tratamiento)

Se mantuvo la relación esquelética, sin embargo se observa una disminución del ángulo GoGn –Sn lo que indica que hubo una rotación mandibular y esta se desplazó hacia adelante, la posición de los incisivos superiores e inferiores se mantuvo, sin embargo la inclinación del incisivo inferior disminuyó, esto debido a la rotación mandibular, el tercio inferior disminuyó y la posición de los labios mejoró.

E. ANALISIS DE RADIOGRAFIA PANORAMICA FINAL

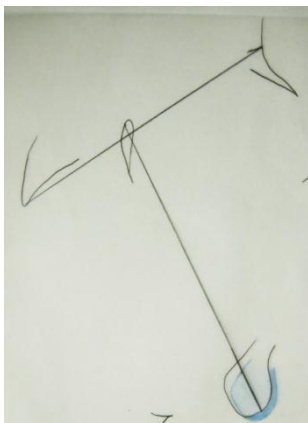
Figura 117: Radiografía panorámica final



Fuente: Elaboración propia, caso clínico particular

F. SUPERPOSICIONES

Tabla 24: Caso clínico- Áreas de superposiciones



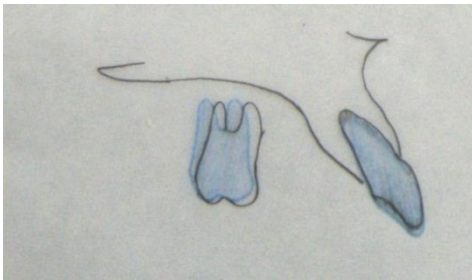
Área mandíbula

Se puede observar una rotación antihoraria mandibular (adelante y hacia arriba), este cierre de mordida se da por el efecto de intrusión a nivel de las molares superiores que se consiguió.



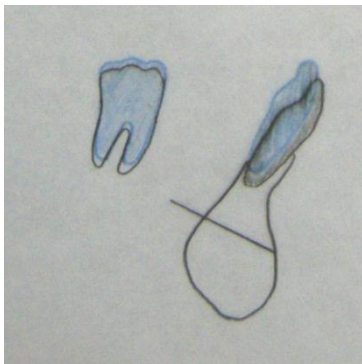
Área maxila

Se observa que en el maxilar no hubo cambios, prácticamente se mantuvo la maxila en su posición.



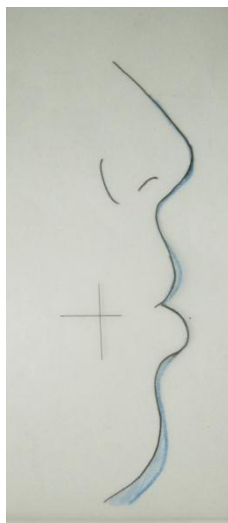
Área Dientes Superiores

Se observa una intrusión molar de aproximadamente 1.5 mm y una ligera retracción y extrusión de dientes superiores.



Área Dientes Inferiores

Se observa la extrusión de los incisivos inferiores producto de la retracción y la extrusión de la molar inferior.



Área Tejidos Blandos

Se observa un cambio en el perfil del paciente con una mejora de la posición del mentón por la rotación antihoraria mandibular, lo que conllevó a una mejora del perfil del tercio inferior.

G. APARATOS DE CONTENCIÓN



Figura 118: Caso clínico- Placa removible de contención en maxilar superior vista desde oclusal



Figura 119: Caso clínico- Placa removible de contención en maxilar superior vista desde frontal



Figura 120: Caso clínico- Barra de contención en maxilar inferior de canino a canino fija y fijada con resina

OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO LOGRADOS

- Se corrigió la mordida abierta anterior
- Se mejoró la inclinación del incisivo inferior
- Se corrigió las malposiciones dentarias
- Se corrigió la curva de Spee alterada
- Se corrigió la discrepancia de Bolton
- Se mantuvo la Clase I molar y canina
- Se mejoró el perfil del tercio inferior

OBSERVACIONES DEL CASO

- ¿Se lograron los objetivos de tratamiento?
Si
- ¿Encontramos cambios faciales favorables o desfavorables?
Favorables, mejoro la posición de los labios por la rotación mandibular.
- ¿Evaluación de la estética de la sonrisa posada y en dinámica?
Se mantuvo el arco de la sonrisa, en dinámica se mantuvo la sonrisa cuspidea.
- ¿Existe pérdida de control en la inclinación de los incisivos inferiores?
No, mejoro la inclinación de los incisivos inferiores.
- ¿Existe pérdida de anclaje?
No se realizaron extracciones.
- ¿Encontramos cambios transversales de los arcos?
Las distancias intermolares se mantuvieron la distancia intercanina superior también y la inferior disminuyo por la retracción que hubo del sector antero inferior.
- ¿Hay espacios residuales?
No
- ¿Están las raíces paralelas en las áreas adyacentes a la extracciones?
Si, se mantuvieron paralelas.
- ¿Existe aumento de reabsorción radicular?

Leve, en los ápices.

- ¿Se aplicó torque? ¿fue suficiente? ¿pérdida de torque?
Si se aplicó torque principalmente en el sector antero inferior negativo de corona.
- Si tuviera que tratar el caso nuevamente desde el inicio, ¿cuál sería la diferencia con el plan de tratamiento empleado?
No haría cambios en el plan de tratamiento.

IV. DISCUSION

La efectividad del dispositivo de intrusión molar Rapid Molar Intruder, para el cierre de la mordida abierta, no pudo ser evaluado por la rotura del aparato a los 2 meses de uso. En efecto, siendo que el tiempo de espera promedio para evidenciar efectos de intrusión es de 4 a 6 meses (Carano 2005)³⁶; con la rotura del aparato no se logró una evaluación final de su efectividad. Adicionalmente, la paciente durante este tiempo manifestó incomodidad con el uso del aparato, probablemente por la fuerza que este ejerce (400 a 900gr). En suma, para evaluar la efectividad de este aparato se necesita más casos; pues si bien es un aparato sencillo de usar por el profesional ya que es de fácil instalación; es necesario medir su grado de resistencia y la tolerancia de los pacientes a la fuerza que ejerce.

Por otro lado, el dispositivo de intrusión molar que sí estuvo durante todo el tratamiento fue el arco transpalatino de intrusión. Este aparato inicialmente tenía un botón de acrílico (esta combinación estuvo presente por 1 año 2 meses); posteriormente, ante la rotura del mismo, fue cambiado por un arco transpalatino de intrusión con un omega grande (esta combinación estuvo presente 7 meses). Cabe resaltar que, tanto el botón de acrílico como el omega grande estuvieron separados 4mm del paladar. Por otra parte, la acción del arco transpalatino de intrusión es transmitir la fuerza que ejerce la lengua hacia las molares superiores (De Berardinis, 2000)⁹ (la misma que resulta de la presión ejercida contra el botón u omega durante la deglución, que en promedio son unas 1000 veces en el día). En efecto, esta fuerza puede afectar la posición de los dientes en sentido vertical y horizontal (Proffit, 2000)³⁰ (Chiva, 2003)⁶¹, los resultados dados en el caso clínico muestran que este aparato provocó dos efectos, por un lado, la intrusión molar (1,5mm); por otro lado, la rotación mandibular antihoraria a consecuencia de esta intrusión molar denominado Cambio Posicional Mandibular o CPM.

Asimismo, el arco de retracción inferior con Loop en gota, en el caso clínico analizado muestra que a la hora de ejercer una retracción del sector antero inferior provoca entre sus efectos una lingualización de los incisivos, (el ángulo del incisivo inferior se redujo de 104° a 92°) y una extrusión de los mismos (aprox 2mm), estos efectos se produjeron a consecuencia de que el centro de rotación de los incisivos inferiores está cerca del ápice y una simple fuerza distal provoca una retracción y extrusión (Nanda 2007)⁶². El incisivo superior se mantuvo en su posición e inclinación debido a q no fue objeto de mayor movimiento. En suma, estos resultados son coherentes con las propuestas teóricas desarrolladas, ya que muestran una extrusión y verticalización de los incisivos; por ende, para el caso el uso de la técnica en la paciente fue efectivo.

Además, otra medida que ayudó en el tratamiento fue realizar las exodoncias de las terceras molares, hay que recordar que el realizar las exodoncias de estas molares lleva el punto de fulcrum más hacia mesial “efecto cuña” (Kim 1987)³⁴, favoreciendo la rotación antihoraria mandibular Tipo I (Bjork 1969)¹.

También, la modificación del arco transpalatino de intrusión, con extensiones para el uso de elásticos (cadena de poder) hasta la cara palatina de la segundas molares superiores, y de esta manera favorecer su intrusión, ayudo a llevar el punto de fulcrum más a mesial, contribuyendo a la rotación anterior mandibular Tipo I.

Por otro lado, la terapia miofuncional (fonoaudióloga) ayudo en la estabilidad muscular, usando una serie de ejercicios para la lengua, que permitió corregir la mala postura en función y descanso (*deglución atípica por interposición lingual*), ayudando de esta manera en la corrección de la mordida abierta y en la estabilidad a largo plazo (Cayley 2000)⁶³. Aunque aún es discutible si es la terapia la que ayuda a corregir la mordida abierta o es la corrección ortodóncica lo que ayuda al control del hábito (Proffit 2000)³⁰. Por su

parte, las amígdalas constantemente irritadas por su profesión (profesora de natación) fueron tratadas por el otorrinolaringólogo, eso permitió mejorar el pasaje de aire por las vías aéreas y pasar de ser una respiradora mixta a una nasal, favoreciendo a la estabilidad del tratamiento, (Linder-Aronson).³³

En efecto, dado todo lo anterior los cambios en el perfil del tercio inferior, se debieron a la rotación mandibular que posicionó la mandíbula más anterior, de esta manera la posición del labio inferior se observó menos protruido (de 6mm a 4mm respecto a la Línea S). La mayoría de los cambios ocurrieron a nivel del tercio inferior manteniéndose el tercio medio casi idéntico, como han reportado los antecedentes (Buschang P, 2002)²⁹.

Por ser el crecimiento mandibular el principal factor etiológico en el desarrollo de las mordidas abiertas esqueléticas el tratamiento se centra en limitar el desarrollo alveolar posterior, superior e inferior, con una mecánica de control vertical (arco extraoral tipo high pull, mentonera de tracción vertical etc.), (Braun S., 2002)⁵⁰. Aunque también se reportan cambios en el maxilar superior: rotación horaria del maxilar (Thurow, 1975)⁴¹.

El tratamiento de las mordidas abiertas no esquelética se centra en una intrusión molar superior e inferior, (con dispositivos de intrusión molar: bite block, Arco Transpalatino de intrusión, Técnica MEAW, etc.) y/o una extrusión incisiva superior e inferior (arco de extrusión, arcos de retracción), así mismo un control de cualquier hábito nocivo que afecte al paciente (deglución atípica, etc.).

El diseño de las placas de contención es para evitar recidivas del hábito de deglución atípica por interposición lingual, para eso, se crea una ventana a la altura de las arrugas platinas, de esta manera, no se pierde el contacto de la lengua con el paladar, durante la deglución (Sato, 2008)⁶⁴.

CONCLUSIONES

1. No se puede concluir que el dispositivo de intrusión molar Rapid Molar Intruder sea eficaz para la corrección de la mordida abierta en pacientes sin crecimiento, por el corto tiempo que estuvo presente en boca (2 meses), requiriéndose un mayor tiempo para evaluar cambios (Carano, 2005)³⁶.
2. Se concluye que el arco transpalatino de intrusión, es un dispositivo efectivo de intrusión molar, para la corrección de las mordidas abiertas en pacientes sin crecimiento, consiguiendo por cada 1 mm de intrusión 3 mm de cierre de la mordida abierta (Kravitz, 2007)³⁷; (Kuhn, 1968)³⁸.
3. Se concluye que durante el cierre de espacio, el tener el centro de rotación de los incisivos cercano a los ápices, favorece la extrusión de los incisivos al aplicar una fuerza distal con el uso de un arco retracción con Loop en gota, ayudando en el cierre de la mordida (Nanda, 2007)⁶².
4. La terapia miofuncional dada por un especialista (fonoaudiólogo) es un método efectivo para el control del hábito *deglución atípica por interposición lingual* aun en pacientes adultos (Cayley, 2000)⁶³; la permeabilización de la vía aérea es fundamental para la estabilidad del caso (Linder-Aronson, 1986)³³.
5. En los pacientes sin crecimiento los cambios ocurren por rotación en la mandíbula y no en la maxila (Buschang P, 2002)²⁹. Se presentó el Cambio de Posición Mandibular o CPM, la mandíbula roto en sentido antihorario lo que favoreció para la mejora del perfil facial.
6. La contención debe estar diseñada para evitar recidiva de hábitos por deglución atípica, o no generar algún mal hábito (Sato, 2008)⁶⁴.
7. Es importante en estos casos la sobrecorrección para disminuir la posibilidad de una recidiva (Nanda 2007)⁶².

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que antes de seleccionar el tipo de tratamiento adecuado se haga una evaluación en el paciente del grado de tolerancia a los diferentes dispositivos que puedan ser empleados, y su predisposición al uso de los mismos. De esta manera se puede elegir el tratamiento más idóneo y conseguir mejores resultados.
2. Se sugiere evaluar el uso del Rapid Molar Intruder en más casos específicos donde el paciente muestre tolerancia y predisposición al uso del mismo, ya que con ello se puede lograr un resultado más efectivo. Es importante resaltar entre los beneficios de este aparato el acortamiento del tiempo de tratamiento y la fácil instalación.
3. Se recomienda abordar los factores etiológicos en el plan de tratamiento y hacer un seguimiento de la corrección de los mismos para evitar recidivas posteriores de la maloclusión.
4. Se recomienda para el tratamiento de las mordidas abiertas un manejo interdisciplinario (ortodoncista- ortopedista, otorrinolaringólogo, fonaudiólogo, entre otros), ya que el aporte de cada especialista facilita el logro de resultados más sostenibles.
5. Se recomienda optar por el tratamiento quirúrgico luego de haber agotado otras opciones no quirúrgicas, pues existe una variedad de dispositivos cuya aplicación representa un menor riesgo al paciente comparado con la cirugía.
6. Debido a la gran recidiva en los casos de mordidas abiertas, se recomienda terminar los tratamientos con una sobrecorrección y escoger el tipo de contención de acuerdo a las necesidades del paciente. Para este último punto se recomienda una placa de contención modificada con ventana.

REFERENCIAS BLIBLIOGRÁFICAS

1. Bjork A , *Prediction of mandibular growth rotation* . AJO-DO, 1969, Jun, 39-53.
2. Ricketts, R, *A study of changes in temporomandibular relations associated with treatment of class II malocclusion*, Amer J of Orthodont, 38: 918, 1952.
3. Creekmore TD, *Inhibition or stimulation of the vertical growth of the facial complex, its significance to treatment*, Angle Orthod. 1967 Oct;37(4):285-97.
4. Björk A, Skieller V. *Facial development and tooth eruption. An implant study at the age of puberty*. Am J Orthod. 1972 Oct;62(4):339-83.
5. Hass AJ, *A biological approach to diagnosis, mechanics and treatment of vertical dysplasia*. Angle Orthod. 1980 Oct;50(4):279-300.
6. Alfredo de Alba J, Chaconas SJ, Caputo AA, Emison W. *Stress distribution under high-pull extraoral chin cup traction. A photoelastic study*. Angle Orthod. 1982 Jan;52(1):69-78.
7. Pearson L.E.: *Treatment of a severe open bite excessive vertical pattern with an eclectic non-surgical approach*. Angle Orthod 61:71-76, 1991.
8. Kiliaridis S, Egermark I, Thilander B, *Anterior open bite treatment with magnets*. Eur J Orthod. 1990 Nov;12 (4):447-57.
9. De Berardinis M., Stretesky T., et al, *Evaluation of the vertical holding appliance in treatment of high-angle patients*, Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000; 117:700-5.
10. Işcan HN, Dinçer M, Gültan A, Meral O, Taner-Sarisoy L. *Effects of vertical chincap therapy on the mandibular morphology in open-bite patients*. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002 Nov;122(5):506-11.
11. García C, *Mordida abierta anterior Revisión de la literatura*, Revista Estomatología, 2004, Vol, 12, N° 4.
12. Stuari MB, Stuari AS, Stuari AS. *Modified Thurow appliance: a clinical alternative for correcting skeletal open bite*. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005 Jul;128 (1):118-25.
13. Meyer-Marcotty P, Hartmann J, Stellzig-Eisenhauer A. *Dentoalveolar open bite treatment with spur appliances*. J Orofac Orthop. 2007 Nov; 68(6):510-21.
14. Cinsar A, Alagha AR, Akyalçin S. *Skeletal open bite correction with rapid molar intruder appliance in growing individuals*. Angle Orthod. 2007 Jul; 77(4):632-9.

15. Park YC, Lee HA, Choi NC, Kim DH. *Open bite correction by intrusion of posterior teeth with miniscrews*. Angle Orthod. 2008 Jul;78(4):699-710.
16. Ribeiro GL, Regis S Jr, da Cunha Tde M, Sabatoski MA, Guariza-Filho O, Tanaka OM., *Multiloop edgewise archwire in the treatment of a patient with an anterior open bite and a long face*. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010 Jul;138(1):89-95.
17. Torres FC, Almeida RR, Almeida-Pedrin RR, Pedrin F, Paranhos LR. *Dentoalveolar comparative study between removable and fixed cribs, associated to chincup, in anterior open bite treatment*, J Appl Oral Sci. 2012 Sep-Oct;20(5):531-7
18. Cerci V, Cerci BB, Meira TM, Cerci DX, Tanaka OM, *Eight-year stability of a severe skeletal anterior open bite with a hyperdivergent growth pattern treated with an edgewise appliance and chin cup therapy*. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2012 Apr;141(4):e65-74.
19. Pithon MM. *Angle Class I malocclusion with anterior open bite treated with extraction of permanent teeth*, Dental Press J Orthod. 2013 Mar-Apr;18(2):133-40.
20. Jacob HB, Dos Santos-Pinto A, Buschang PH, *Dental and skeletal components of Class II open bite treatment with a modified Thurow appliance*. Dental Press J Orthod. 2014 Jan-Feb;19(1):19-25.
21. Frakas LG, *Anthropometry of the Head and Face in Medicine*. NewYork, NY, Elsevier Science, 1981
22. Frakas LG, MunroJR: *Anthropometric Facial Proportions in Medicine*. Springfield, IL, Charles C. Thomas, 1987
23. Vanden J, Pearson LI, *Diagnosis of the vertical dimension*, Semin Orthod, 2002; 8:120-129.
24. Canut J. *Ortodoncia Clínica*. Salvat Editores; 1989.
25. Ngan P, Fields H. *“Open Bite: A review of Etiology and Management. American Academy of Pediatric Dentistry”*. 1997;19(2): 91-7.
26. Proffit W, Fields H. *Ortodoncia Contemporánea*. 3ª Edición: Mosby; 2001.
27. Lopez-Gavito G.; Wallen T.; *“Anterior Open bite malocclusion: a longitudinal 10 – year postretention evaluation of orthodontically treated patients”* Vol 87 No3, AJODO, 1985.
28. Shudy FF, *The rotation of the mandible resulting from growth: its implications in orthodontic treatment*. Angle Orthod. 1965 Jan;35:36-50

29. Buschang P. *Early Treatment of hiperdivergent Open-bite maloclussions*. Semin Orthod 2002; 8:130-140
30. Proffit W.R. *The etiology of orthodontic problems*, In Proffit WR , ed Contemporary orthodontic, St Luis: Mosby 2000, 113-114
31. Justus R. *Correction of anterior open bite whith spurs: Long term stability*. In: American Association of Orthodonctics Annual Meeting, 2004, Orlando, Florida.
32. Vellini F, *Ortodoncia, Diagnostico y planificación clínica*, 2002.
33. Linder-Aronson S., Woodside DG, Lundstrom A. *Mandibular Growth direction following adenoidectomy*. Am J Orthod 1986;89:277-284.
34. Kim YH. “*Anterior openbite and its treatment with multiloop edgewise archwire*”. Angle Orthod, 1987; 57: 290-321.
35. Kim YH, “*Tratamiento de maloclusiones severas mediante la técnica de alambre Edgewise Multiloop (Multiloop Edgewise Arch-Wire, MEAW)*, Ortodoncia Clínica 2004;7(1):22-34
36. Carano A; Siciliani G.; Bowman J.; “*Treatment of skeletal Open Bite whith a device for Rapid Molar Intrusion: A preliminary Report*”. 2005, Angle Orthodontist. Vol 75, No5.
37. Kravitz N, et al. *The use of temporary anchorage devices for molar intrusion*, JADA, 2007, Vol. 138, <http://jada.ada.org> January.
38. Kuhn RJ, *Control of anterior vertical dimension and proper selection of extraoral anchorage*. Angle Orthod, 1968; 38: 340-349.
39. Pearson L.E., *Vertical control in treatment of patients having backward-rotational growth tendencies*, Angle Orthodontist, 1978, April. Vol 8 N°2
40. Baumrind S, Korn EL, Isaacson RJ, et al: *Quantitative analysis of the orthodontic and orthopedic effects of maxillary traction*. Am J Orthod 84:384-398, 1983.
41. Poulton D, *Changes In Clase II Maloclussions Whith And Whitout Occipital Headgear Terapy*. Angle Orthod. 1959. Oct, Vol 29, N°4.
42. Firouz M, Zernik J, Nanda R: *Dental and orthopedic effects of high-pull headgear in treatment of ClassII Division I malocclusion*. Am J Orthod

102:197-205, 1992.

43. Pearson LE, *Vertical control through use of mandibular posterior intrusive forces*. Angle Orthod. 1973 Apr;43(2):194-200.
44. Thurow R, *Craniomaxillary orthopedic correction with en masse dental control*. American Journal of Orthodontics, 1975, v. 68, n 6, p.601-624.
45. Caldwell SF, Hymas TA, Timm TA: *Maxillary traction splint: A cephalometric evaluation*. Am J Orthod 85:376-384,1984.
46. Kuster R, Ingervall B: *The effect of treatment of skeletal Open bite with two types of bite-blocks*. Eur J Orthod 14:489-499,1992.
47. Mc Namara JA: *An experimental study of increased vertical dimension in the growing face*. Am J Orthod 71:382-395, 1977.
48. Meisen B, Mc Namara JA, Hoenie DC: *The effect of bite-blocks with and without repelling magnets studied histomorphologically in the rhesus monkey (Macaca mulatta)*. Am J Orthod Dento facial Orthop 108:500-509, 1995.
49. Calliandra M P, *Série Aparelhos Ortodônticos: Bite Block*, Revista Dental Press.
50. Pearson L.E.: *Vertical control in fully – banded orthodontic treatment*. Angle Orthod 56: 205-224, 1986.
51. Majourau A, Nanda R: *Biomechanical basis of vertical dimension control during rapid palatal expansion therapy*. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 106:322-328, 1996.
52. Tweed C H: *A philosophy of orthodontic treatment*. Am J Oral Surg 31:74-103, 1945.
53. Braun S., *Biomechanical considerations in the management of the vertical dimension*. Semin Orthod, 2002,8:149-154.
54. Lee K, Ryu W, Park Y, et al: *A study of holographic interferometry on the initial reaction of the maxillofacial complex during protraction*. Am J Orthod Dento facial Orthop 111:623-632, 1997.
55. Braun S, Lee K, Legan H L: *A re-examination of various extraoral appliances in light of recent research findings*. Angle Orthod 69:81-84,1999.
56. Wheeler TT, Mc Gorry SP, Dolce C, Taylor MG, King GJ. *Effectiveness of early treatment of Class II malocclusion*, Am J Orthod Dento facial Orthop. 2002 Jan;

121(1):9-17.

57. Proffit WR, Turvey TA, Phillips C: *Orthognathic surgery: A hierarchy of stability*. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 11:191-204, 1996.
58. Widmer Ch, *The effects of altering vertical dimension of the masticatory muscles and temporomandibular joint*; Semin Orthod. 2002;8 155-161.
59. Worms FW, Meskin LH, Isaacson RJ: *Open-bite*. Am J Orthod 591:589-595,1971.
60. Huang G, *Long-Term stability of anterior Open-bite therapy: A review*, Semin Orthod, 2002, 8; 162-172.
61. Chiva Y, Motoyoshi M, Namura S, *Tongue pressure on Loop of transpalatal arch during deglutition*. 2003; 123:29-34.
62. Nanda R. *Biomecánicas y Estética – Estrategias en Ortodoncia Clínica*; Ed. Elsevier Saunders, St Louis Missouri, USA, 2007.
63. Cayley AS, Tindall AP, Sampson WJ, Butcher AR. *Electropalatographic and cephalometric assessment of myofunctional therapy in open-bite subjects*. Aust Orthod J; 2000; 16:23-33.
64. Sato A, *Clase magistral*, Postgrado Ortodoncia Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2008.

ANEXOS

Lista de tablas y figuras

Lista de tablas

Tabla 1	Características de las Mordidas abiertas esqueléticas y dentarias según Sassouni
Tabla 2	Los siete factores cefalométricos considerados por Bjork
Tabla 3	Tipos de rotación mandibular según Bjork
Tabla 4	Características Morfológicas en la maxila en pacientes con mordida abierta sin tratamiento
Tabla 5	Características Morfológicas en la mandíbula en pacientes con mordida abierta sin tratamiento
Tabla 6	Evaluación del éxito del tratamiento, estabilidad y el éxito en general
Tabla 7	Caso clínico- Fotografía extraoral de frente
Tabla 8	Caso clínico-Fotografía extraoral de sonrisa
Tabla 9	Caso clínico-Fotografía de perfil
Tabla 10	Caso clínico-Fotografía del tercio inferior
Tabla 11	Caso clínico- Fotografía oclusal superior
Tabla 12	Caso clínico- Fotografía oclusal inferior
Tabla 13	Caso clínico- Fotografía lateral izquierda
Tabla 14	Caso clínico- Fotografía lateral izquierda
Tabla 15	Caso clínico- fotografía oclusal anterior
Tabla 16	Caso clínico-Fotografía de modelos superior e inferior
Tabla 17	Caso clínico-Discrepancia de modelos de dentición permanente
Tabla 18	Caso clínico-Discrepancia de Bolton
Tabla 19	Caso clínico-Análisis de Steiner, Tweed y Downs, antes del tratamiento
Tabla 20	Análisis de Ricketts antes del tratamiento
Tabla 21	Caso clínico-Análisis de Vert
Tabla 22	Caso clínico-Tratamiento realizado
Tabla 23	Caso clínico- Análisis de Steiner, Tweed y Downs, después del tratamiento
Tabla 24	Caso clínico- Áreas de superposiciones

Lista de figuras

Figura 1	División de tercios faciales y del tercio inferior
Figura 2	Características esqueléticas en una mordida abierta y en una mordida profunda
Figura 3	Trazados antes y después del crecimiento, luego de superponerlos en S, se les realiza una marca en el cuello del cóndilo a ambos trazados
Figura 4	Distancia que creció el cóndilo luego de la superposición ahora sobre el borde mandibular
Figura 5	Trazados superpuestos en 1, 2, 3, 4 donde se forma un ángulo en S-N el cual es medido para determinar la cantidad de grados que roto la mandíbula
Figura 6	Rotación anterior de la mandíbula donde el punto de fulcrum está en los cóndilos
Figura 7	Rotación anterior de la mandíbula donde el punto de fulcrum está a nivel de los incisivos
Figura 8	Rotación anterior de la mandíbula donde el punto de fulcrum está a nivel de las premolares
Figura 9	Nótese la rotación posterior de la mandíbula donde el punto de fulcrum está en los cóndilos
Figura 10	Rotación posterior de la mandíbula donde el punto de fulcrum está en la cara distal de las molares.
Figura 11	Paciente con mordida profunda
Figura 12	Paciente con mordida abierta
Figura 13	Trazados de pacientes con crecimiento hiper e hipodivergente
Figura 14	Esquema que muestra el crecimiento vertical de la cara, compensándose con el crecimiento vertical del cóndilo
Figura 15	Diferentes tipos de crecimiento mandibular
Figura 16	Esquematización de los problemas en mordida abierta esquelética y dentaria
Figura 17	Rejilla removible rompe-hábitos
Figura 18	Rejilla fija a un ATP para corregir la deglución atípica por interposición lingual
Figura 19	Mordida abierta causado por una macroglosia
Figura 20	Paciente con obstrucción de vías aéreas superiores y facie típica de respirador mixto
Figura 21	Arco de curva reversa, que para conseguir un efecto de extrusión se pone al revés
Figura 22	Paciente con arco utilitario en la arcada inferior
Figura 23	Colocación de un omega separado del paladar para que con la deglución la lengua presiones a las molares superiores
Figura 24	Paciente con Steps en los arcos para intrusión de molares
Figura 25	Caso Clínico con Técnica MEAW
Figura 26	Diferentes formas de intruir molares usando microtornillos
Figura 27	Fotografías iniciales de paciente con biprotursión y tendencia a mordida abierta
Figura 28	Fotografía finales después del tratamiento con extracciones de premolares y con mejora del overbite y el perfil del tercio inferior
Figura 29	Rotación anterior de la mandibular, con un efectivo crecimiento

	condilar de 22 mm. Nótese la curvatura anterior del cóndilo
Figura 30	Rotación posterior de la mandíbula por un crecimiento vertical del cóndilo. Nótese el cóndilo delgado y alargado
Figura 31	Rotación para atrás de la mandibular de un paciente tratado con un buen control vertical de las molares maxilares y sin ningún control vertical de las molares mandibulares
Figura 32	La mandíbula no roto en un paciente con un buen control vertical de las molares maxilares y mandibulares
Figura 33	Paciente con arco extraoral tipo High pull (inicio del tratamiento)
Figura 34	Efectos del arco extraoral tipo High pull (fin del tratamiento)
Figura 35	Esquematzación del uso de un arco extraoral en el arco inferior para el control vertical de la molar inferior
Figura 36	Fotos iniciales de una paciente mujer de 11 años en crecimiento con mordida a vierta esquelética
Figura 37	Fotos donde se observa la instalación del aparato de Thurow, nótese que se le hizo una modificación con una rejilla lingual para contener el hábito de deglución atípica por interposición lingual
Figura 38	Fotos después de 8 meses de tratamiento con el Aparato de Thurow, nótese el mejoramiento del overbite a 0, y obsérvese la intrusión de las molares maxilares y mandibulares
Figura 39	Diferentes tipos de Bite Bloks
Figura 40	Mentonera de tracción vertical
Figura 41	Fuerza del Arco Extraoral tipo High pull que pasa por el centro de resistencia del maxilar
Figura 42	Arco extraoral tipo High-pull cuya fuerza pasa anterior o posterior al centro de resistencia del maxilar
Figura 43	Uso de Arco Extraoral tipo Kloen, y los diferentes vectores de fuerzas antes y después del centro de resistencia
Figura 44	Foto que muestra el vector de fuerza que pasa por el centro de Resistencia maxilar y por los ganchos que se encuentran a la altura de los caninos, nótese como los elásticos de la máscara siguen este vector
Figura 45	Nuevo diseño de Mascara Facial propuesto por Braun, donde el punto de aplicación de la fuerza se lleva al mismo centro de resistencia maxilar con ayuda de un arco extraoral
Figura 46	Caso clínico-Radiografía panorámica-caso clínico
Figura 47	Caso clínico, primer control- Fotografía lateral derecha
Figura 48	Caso clínico, primer control- Fotografía frontal
Figura 49	Caso clínico, primer control- Fotografía lateral izquierda
Figura 50	Caso clínico, segundo control-Fotografía oclusal superior
Figura 51	Caso clínico, segundo control-Fotografía oclusal inferior
Figura 52	Caso clínico, segundo control-Fotografía frontal
Figura 53	Caso clínico, segundo control-Fotografía lateral derecha
Figura 54	Caso clínico, segundo control-Fotografía lateral izquierda
Figura 55	Caso clínico, tercer control-Fotografía lateral derecha
Figura 56	Caso clínico, tercer control-Fotografía lateral izquierda
Figura 57	Caso clínico, tercer control-Fotografía frontal
Figura 58	Caso clínico, tercer control-Fotografía oclusal superior
Figura 59	Caso clínico, tercer control-Fotografía oclusal inferior
Figura 60	Caso clínico, cuarto control- Fotografía frontal
Figura 61	Caso clínico, cuarto control- Fotografía lateral derecha
Figura 62	Caso clínico, cuarto control- Fotografía lateral izquierda

Figura 63	Caso clínico, quinto control- Fotografía lateral derecha
Figura 64	Caso clínico, quinto control- Fotografía lateral izquierda
Figura 65	Caso clínico, quinto control- Fotografía frontal
Figura 66	Caso clínico, quinto control- Fotografía oclusal superior
Figura 67	Caso clínico, quinto control- Fotografía oclusal inferior
Figura 68	Caso clínico, sexto control- Fotografía lateral derecha
Figura 69	Caso clínico, sexto control- Fotografía lateral izquierda
Figura 70	Caso clínico, sexto control- Fotografía frontal
Figura 71	Caso clínico, sexto control- Fotografía oclusal superior
Figura 72	Caso clínico, sexto control- Fotografía oclusal inferior
Figura 73	Caso clínico, séptimo control- Fotografía lateral derecha
Figura 74	Caso clínico, séptimo control- Fotografía lateral izquierda
Figura 75	Caso clínico, séptimo control- Fotografía frontal
Figura 76	Caso clínico, séptimo control- Fotografía del dorso de la lengua
Figura 77	Caso clínico, séptimo control- Fotografía oclusal superior
Figura 78	Caso clínico, séptimo control- Fotografía oclusal inferior
Figura 79	Caso clínico, octavo control- Fotografía lateral derecha
Figura 80	Caso clínico, octavo control- Fotografía lateral izquierda
Figura 81	Caso clínico, octavo control- Fotografía frontal
Figura 82	Caso clínico, octavo control- Fotografía oclusal superior
Figura 83	Caso clínico, octavo control- Fotografía oclusal inferior
Figura 84	Caso clínico, noveno control- Fotografía lateral derecha
Figura 85	Caso clínico, noveno control- Fotografía lateral izquierda
Figura 86	Caso clínico, noveno control- Fotografía frontal
Figura 87	Caso clínico, noveno control- Fotografía oclusal superior
Figura 88	Caso clínico, noveno control- Fotografía oclusal inferior
Figura 89	Caso clínico- Fotografía extraoral de frente-antes del tratamiento
Figura 90	Caso clínico- Fotografía extraoral de frente- después del tratamiento
Figura 91	Caso clínico- Fotografía extraoral de sonrisa -antes del tratamiento
Figura 92	Caso clínico- Fotografía extraoral de sonrisa- después del tratamiento
Figura 93	Caso clínico- Fotografía extraoral lateral-antes del tratamiento
Figura 94	Caso clínico- Fotografía extraoral lateral- después del tratamiento
Figura 95	Caso clínico- Fotografía extraoral del tercio inferior-antes del tratamiento
Figura 96	Caso clínico- Fotografía extraoral del tercio inferior-después del tratamiento
Figura 97	Caso clínico- Fotografía oclusal superior antes del tratamiento
Figura 98	Caso clínico- Fotografía oclusal superior después del tratamiento
Figura 99	Caso clínico- Fotografía oclusal inferior antes del tratamiento
Figura 100	Caso clínico- Fotografía oclusal inferior - después del tratamiento
Figura 101	Caso clínico- Fotografía intraoral lateral derecha antes del tratamiento
Figura 102	Caso clínico- Fotografía intraoral lateral derecha después del tratamiento
Figura 103	Caso clínico- Fotografía intraoral izquierda antes del tratamiento
Figura 104	Caso clínico- Fotografía intraoral izquierda después del tratamiento
Figura 105	Caso clínico- Fotografía intraoral anterior después del tratamiento
Figura 106	Caso clínico- Fotografía intraoral anterior después del tratamiento
Figura 107	Caso clínico- Vista frontal en protrusiva, después del tratamiento
Figura 108	Caso clínico- Desoclusión en sector posterior durante la protrusiva derecha, después del tratamiento
Figura 109	Caso clínico- Desoclusión en sector posterior durante la protrusiva

	izquierda, después del tratamiento
Figura 110	Caso clínico- Lado de trabajo en lateridad derecha, después de tratamiento
Figura 111	Caso clínico- Lado de no trabajo, en lado izquierdo, después de tratamiento
Figura 112	Caso clínico- Lado de trabajo en lateridad izquierda, después de tratamiento
Figura 113	Caso clínico- Lado de no trabajo, en lado derecho, después de tratamiento
Figura 114	Caso clínico- Distancias intercanina e intermolar antes del tratamiento
Figura 115	Caso clínico- Distancias intercanina e intermolar después del tratamiento
Figura 116	Caso clínico- Comparación de trazados cefalométricos inicial y final (lado izquierdo: antes del tratamiento; lado derecho: después de tratamiento)
Figura 117	Radiografía panorámica final
Figura 118	Caso clínico- Placa removible de contención en maxilar superior vista desde oclusal
Figura 119	Caso clínico- Placa removible de contención en maxilar superior vista desde frontal
Figura 120	Caso clínico- Barra de contención en maxilar inferior de canino a canino fija y fijada con resina